Das
Liegende des Kupferschiefers.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der

vereinigten Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Halle-Wittenberg

ACAD.
LAND BAU
BIBL.

vorgelegt

von

Franz Meinecke
aus Eisenach.

Halle a. S.
1910.

Von der philosophischen Fakultät als Dissertation angenommen.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Professor Dr. J. Walther.

Die Dissertation erscheint gleichzeitig im Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt für 1910, Bd. 31, Teil I, Heft 3.

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26.

Das Liegende des Kupferschiefers.

Mit 1 Figur und 4 Tafeln.

Einleitung.

Der Kupferschiefer der Unteren Zechsteinformation ist ein höchstens 1 m mächtiger schwarzer bituminöser Mergelschiefer, der sich trotz seiner geringen Mächtigkeit mit überraschender Gleichförmigkeit über ein großes Gebiet im mittleren und nördlichen Deutschland und bis nach England hinein verbreitet. Seine Erzführung, die im Mansfeldischen zu einem seit 700 Jahren blühenden Bergbau auf Kupfer und Silber Veranlassung gegeben hat, sein Bitumengehalt und seine eigenartige, reiche, fast nur aus Fischen bestehende Fauna haben diesem Gestein von jeher das lebhafte Interesse des Bergmannes und des Geologen verschafft.

Da sich in der stratigraphischen Beurteilung der den Kupferschiefer unmittelbar unterlagernden Sedimente, die bald als Zechsteinkonglomerat, bald als Weißliegendes oder Grauliegendes bezeichnet werden, bisher immer wieder mancherlei Schwierigkeiten ergaben, und da eine lithologische Untersuchung dieser Sedimente für die Frage der Transgression des Zechsteinmeeres und der Entstehung des Kupferschiefers selbst von grundlegender Bedeutung sein mußte, stellte mir Herr Professor Walther die Aufgabe, diese den Kupferschiefer unterlagernden Gesteine in allen über und unter Tage erreichbaren Aufschlüssen in Mitteldeutschland nach den Grundsätzen der vergleichenden Lithologie zu untersuchen.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Walther, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit verdanke und der dieselbe

stets unermüdlich gefördert hat, gebührt in erster Linie mein ganz besonderer Dank.

Herr Professor Dr. Lüdecke† hatte die Liebenswürdigkeit, mich bei der Ausführung einiger Analysen und der Untersuchung von Dünnschliffen zu beraten, wofür ich ihm wärmstens danke.

Bei meinen Untersuchungen bin ich ferner von vielen Seiten in liebenswürdigster Weise unterstützt worden, teils durch die Erlaubnis zur Befahrung von Gruben, teils durch Übersendung von Versteinerungen, teils durch Führung im Gelände. Für dieses freundliche Entgegenkommen möchte ich folgenden Herren auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen:

in Berlin	Herrn Geheimen Bergrat Professor Dr. Beyschlag.
	Herrn Königl. Landesgeologen Professor Dr. Zimmermann.
in Blankenburg	Herrn Lehrer Oschütz.
in Eisenach	Herrn Hofrat Dr. Frerichs, Direktor des Großh. Realgymnasiums.
in Eisleben	Herrn Ober-Berg- und Hüttendirektor Bergrat Dr. Vogelsang.
	Herrn Direktor Geipel.
	Herrn Direktor Ludwig.
	Herrn Direktor Scholz.
	Herrn Stadtrat Scheele.
	Ferner zahlreichen Herren Grubenbeamten der Mansfelder Kupferschiefer Bauenden Gewerkschaft.
in Gera	Herrn R. Eisel.
	Herrn Professor Dr. Löscher.
in Halle a. S.	Herrn Berghauptmann Scharf, der mir freundlichst gestattete, die reichhaltige Bibliothek des Kgl. Oberbergamtes zu Halle a. S. zu benutzen.
	Herrn Bergrat Schrader, früheren Ober-Berg- und Hüttendirektor zu Eisleben.
	Herrn Assessor Koska, früher in Eisleben.

in Riechelsdorf	der Direktion der Kupferschiefer-Gewerkschaft »Egmont«, Riechelsdorfer Hütte.
in Salzungen	Herrn Direktor Mertens.
in Schmalkalden	Herrn Bergwerksbesitzer Fulda.
in Unterwellenborn	Herrn Bergassessor Chelius, Direktor der Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte. Herrn Obersteiger Möbius, Großkamsdorf.

Das Oberrotliegende.

In dem Gebiet des Mansfelder Kupferschieferbergbaues wird die Unterlage der Zechsteinformation von Sedimenten des Oberrotliegenden gebildet, das, wie neuere Untersuchungen von F. Beyschlag und K. von Fritsch[1]) dargetan haben, sämtlichen Gliedern des Obercarbons und Unterrotliegenden diskordant aufgelagert ist.

Beide Forscher ziehen nur die Stufen ro2 bis ro5 der geologischen Spezialkarte[2]) zum Oberrotliegenden, das jetzt folgendermaßen zu gliedern ist:

ro5 sandige Schiefer über dem Porphyrkonglomerat,
ro4 Porphyrkonglomerat,
ro3 rundkörniger Sandstein,
ro2 mittleres Konglomerat mit dem Melaphyrkonglomerat.

Von diesen vier Gliedern interessieren für die vorliegende Arbeit hauptsächlich die beiden oberen, das Porphyrkonglomerat und der hangende Sandsteinschiefer.

Das Porphyrkonglomerat ist das weitaus beständigste Glied des Oberrotliegenden am Ost- und Südostrande des Harzes. Mit großer Regelmäßigkeit begleitet es die Zechsteinformation vom Kyffhäuser und von Hainrode an bis nach Hettstedt, Wettin und bis in die Gegend von Halle. Ferner tritt es in der Bottendorfer Höhe, einer in der südöstlichen Fortsetzung des Kyffhäusers ge-

[1]) F. Beyschlag und K. von Fritsch, Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rotliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten. Abh. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt. N. F., Heft 10, Berlin 1900, S. 219–245.

[2]) Man vergleiche die Erläuterungen zu folgenden Blättern der Geol. Spezialkarte von Preußen: Cönnern, Eisleben, Frankenhausen, Gerbstedt, Kelbra, Leimbach, Mansfeld, Wettin, Wippra.

legenen kuppelförmigen Heraushebung des Rotliegenden, wieder typisch entwickelt auf[1]). Die Porphyrkonglomerate im Oberrotliegenden des Flechtinger Höhenzuges entsprechen nach ihrer Lagerung ebenfalls dem Mansfelder Porphyrkonglomerat[2]).

Dieses ist ein schüttiges, kiesiges Gestein, dessen Gerölle stellenweise, so besonders zwischen Hettstedt und Blankenheim, fast ausschließlich aus weißen Milchquarzen bestehen, die den Gehängen, unter denen das Gestein ansteht, eine helle rötlichweiße Farbe verleihen. Diese hellere Färbung sticht lebhaft von den satten rotbraunen Tönen des liegenden rundkörnigen Sandsteins und des hangenden Sandsteinschiefers ab und läßt die Stufe schon aus der Ferne deutlich hervortreten. Im Porphyrkonglomerat treten in diesem Gebiet im Rotliegenden zum ersten male Porphyrgerölle in größerer Menge auf, die z. T. mit dem jüngeren Halleschen Quarzporphyr übereinstimmen, z. T. aber Porphyren entstammen, die anstehend nicht bekannt sind. Diese Porphyrgerölle, die der Stufe den Namen gegeben haben, bilden zwar einen bezeichnenden, aber der Häufigkeit nach keineswegs stark hervortretenden Bestandteil. Erst mit der Annäherung an die anstehenden Porphyre von Wettin und Halle nimmt auch die Menge der Porphyrgerölle zu, während zugleich die Zahl der Quarzkiesel erheblich abnimmt. Seltener finden sich dunkle Kieselschiefer, helle Quarzite und rötliche Karneole. Zuweilen zeigen diese Karneole eigentümliche näpfchenartige Vertiefungen an der Oberfläche, in ähnlicher Weise, wie sie in manchen Wüstengebieten an Feuersteinen als Wirkung der Insolation beobachtet worden sind. Gegen den Harz hin werden neben den Quarziten und Kieselschiefern grünliche, von Quarzgängen durchtrümerte Schiefer häufiger. Von den ihren Ursprung nicht verratenden Milchquarzgeröllen abgesehen, kann man wohl von den übrigen Gesteinen, welche als Gerölle im Porphyrkonglomerat auftreten, mit einiger Sicherheit annehmen, daß ihre Heimat nicht weit von dem Orte ihrer Ablagerung entfernt gewesen ist.

[1]) Erl. zu Bl. Ziegelroda, Berlin 1882, S. 2—3.

[2]) F. Klockmann, Der geologische Aufbau des sog. Magdeburger Uferrandes. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1890, S. 219—224.

Das Bindemittel, in welches die Gerölle des Porphyrkonglomerates eingebettet sind, ist ein feinerer oder gröberer Sand, der viel unzersetzten Feldspat enthält. Nahe der oberen Grenze des Konglomerates, aber nicht selten auch in der Mitte, entstehen zuweilen durch Zurücktreten oder Kleinerwerden der Gerölle geschlossene Bänke von grob- bis feinkörnigen, mehr oder weniger arkoseartigen Sandsteinen, in denen die für das ganze Porphyrkonglomerat bezeichnende Diagonalschichtung besonders kräftig hervortritt, und die auch stets mehr Tongallen als das Konglomerat enthalten.

Als Bindemittel tritt ferner kohlensaurer Kalk auf; so kommt in dem Einschnitt der Halle-Sangerhäuser Bahn in der Nähe des Bahnwärterhäuschens Nr. 30 (am Goldgrunde) in der Mitte der Stufe eine etwa $^1/_2$ m mächtige, graue, kalkige Lage vor, die durch regellos eingestreute Sandkörner und Gerölle konglomeratisch wird.

Von den Geröllen sind die Milchquarze fast immer gut gerundet, zuweilen aber nur kantengerundet, und dann deutet ihre Form ebenso wie die der Porphyrgerölle nicht auf einen längeren Transport im Wasser hin.

Mehrfach wurden typische Kantengeschiebe aufgefunden; so wurde das Vorkommen zweifelloser Dreikanter bei Wettelrode unweit Mohrungen beobachtet, wo das in Grus zerfallene Porphyrkonglomerat in Kiesgruben zum Beschottern der Wege gewonnen wird. Prachtvolle Drei- und Vierkanter kommen im Porphyrkonglomerat bei Rottleben am Kyffhäuser vor, wo es in großen Sandsteinbrüchen als Unterlage des Kupferschiefers ausgezeichnet aufgeschlossen ist.

Viele Gerölle sind von Sprüngen durchsetzt, so daß sie meist beim Herauslösen aus dem Gestein in einzelne Stücke zerfallen. Diese Risse, die auch zuweilen wieder verheilt sind, waren bereits vor der Einbettung der Gerölle vorhanden; sie sind aber auch erst entstanden, nachdem die Gerölle bereits eine Zeitlang der Schleifwirkung des Windes ausgesetzt gewesen waren und ihre Kantengeschiebeformen erhalten hatten. Da diese Gerölle mit Sprüngen durchaus mit den durch Insolation zersprungenen Geröllen in der Sammlung des Herrn Professor Walther überein-

stimmen, möchte ich ihre Entstehung ebenfalls auf Insolation und nicht auf Druckwirkungen zurückführen.

Über dem Porphyrkonglomerat folgt das nur im westlichen Abschnitt der Mansfelder Mulde verbreitete jüngste Glied des Oberrotliegenden, die Stufe des Sandsteinschiefers (ro5). An ihrer Zusammensetzung beteiligen sich im wesentlichen intensiv rotbraune, gutgeschichtete, teilweise glimmerige Schieferletten, die mit dünnen heller gefärbten Sandstein- und Kalkbänkchen wechsellagern. Durch den beständigen Wechsel der Farbe entsteht eine Bänderung, die diese Schichten über Tage und in der Grube stets leicht erkennen läßt. Die Kalkstein- und Sandsteinbänkchen treten besonders zahlreich in der Mitte der Stufe auf, scheinen aber nirgends an ein bestimmtes Niveau gebunden zu sein. Allgemein verbreitet sind Rippelmarken (Wellenfurchen), Trockenrisse, Schrägschichtung und Tongallen, letztere besonders in den Sandsteinbänkchen. Den Kalkbänkchen sind regellos einzelne, im Bruch glasig glänzende Quarzkörner eingestreut.

Die weiteste Verbreitung von allen Gliedern des Oberrotliegenden zeigt das Porphyrkonglomerat. Zwischen Mohrungen und Hainrode lagert es sich auf die dort geringmächtigen Schichten der obercarbonischen Quarzitkonglomerate auf und greift nach Osten mit zunächst ganz allmählich zunehmender Mächtigkeit auf die höheren Schichten des Obercarbons, den Siebigeröder Sandstein, über. Bei Blankenheim schalten sich örtlich zwischen Porphyrkonglomerat und Obercarbon der rundkörnige Sandstein (ro3) und das mittlere Konglomerat (ro2) ein. Von Blankenheim an nimmt die Mächtigkeit des Porphyrkonglomerats rasch zu — bis auf etwa 16 m in maximo —, um dann nach Osten ungefähr gleich zu bleiben. Bei Wettin greift das Konglomerat auf Wettiner Schichten und Unterrotliegendes über. Aus dieser übergreifenden Lagerung über immer jüngere Schichten folgerten Beyschlag und v. Fritsch beträchliche interrotliegende Krustenbewegungen, die sich auch in anderen Gebieten nachweisen lassen.

Auf wesentlich kleinerem Raume kam der Sandsteinschiefer zur Ablagerung, der erst von Mohrungen an auftritt. Seine Mächtigkeit nimmt gleichfalls in östlicher Richtung allmählich zu;

sie ist am größten ungefähr auf einer Linie, die den Goldgrund mit Hettstedt verbindet; östlich davon wird er wieder allmählich schwächer, so daß er im Hermannschacht bei Helfta, in der Umrandung des Hornburger Sattels[1]) und zwischen Wettin, Dobis und Friedeburg bereits ganz fehlt.

Sämtliche Stufen des Oberrotliegenden besaßen früher eine größere Verbreitung als heute; sie lagerten einst noch weiter westlich über dem Obercarbon und griffen jedenfalls z. T. noch auf die paläozoischen Schiefer des östlichen Unterharzes über. Die Grenze ihrer heutigen Verbreitung nach Westen ist zwischen Blankenheim und Hettstedt eine Denudationsgrenze, an der sämtliche Abteilungen mit ihrer vollen Mächtigkeit abschneiden.

Eine Reihe von Zahlen werden diese Angaben über die Verbreitung und Mächtigkeit[2]) noch näher erläutern.

	Porphyrkonglomerat	Sandsteinschiefer
Kyffhäuser	1,50 m	—
Mohrungen	5,00— 6,00 »	1,00— 1,80 m
Obersdorf	> 5,00 »	5 — 6 »
Goldgrund	10,00 »	7 »
Ottoschacht	14 »	5 »
Hoffnungschacht	12 »	4 »
Clotildeschacht		1,35 »
Hettstedter Bahn, Bude 144	11 »	9,20 »
Kliebichtal	7,60 »	> 7,25 »
Dippelsbachtal	9,50 »	7,75 »
Vietsbachtal	10—11 »	ca. 13—14 »
Mansfeld, Schloßberg		13,70 »
Zirkelschacht	14,50 »	8,50 »
Niewandtschacht		12,75 »
Hermannschacht	16,30 »	—
Pögritzmühle, Wettin	6,00 »	—

[1]) Die Bezeichnung ro5 am Hornburger Sattel (Bl. Schraplau der Geologischen Spezialkarte) ist zu streichen.

[2]) Man vergleiche ferner die Mächtigkeiten des Oberrotliegenden in den Schachtprofilen auf Taf. II der Festschrift der Mansfelder Kupferschiefer Bauenden Gewerkschaft aus dem Jahre 1889.

Ein ähnliches Verhalten zeigt der unter dem Porphyrkonglomerat liegende »rundkörnige Sandstein« (ro3), der, soweit die Aufschlüsse ein Urteil gestatten, auf noch engerem Raume zur Ablagerung gekommen zu sein scheint, da er bereits bei Blankenheim, Hettstedt und Cönnern fehlt. Dagegen erreicht er, wie z. B. am Schloßberg bei Mansfeld, eine größere Mächtigkeit als Porphyrkonglomerat und Sandsteinschiefer zusammen. In mehreren Schächten wurde er ebenfalls 40—50 m mächtig durchteuft.

Dieses Schwanken in der Verbreitung und in der Mächtigkeit läßt sich am einfachsten durch die Annahme erklären, daß das Mansfelder Oberrotliegende kontinentale Senken oder Wannen erfüllt und die zur Zeit seiner Bildung vorhandenen Unebenheiten des Untergrundes ausgeglichen hat.

Die tiefsten Gebiete dieser permischen Senke lagen ungefähr zwischen den Orten Blankenheim, Hornburg, Gerbstedt und Burgörner. Wieweit sie sich zwischen Blankenheim und Hornburg nach Südwesten erstreckte, ist zurzeit unmöglich festzustellen.

Zu Beginn der oberrotliegenden Zeit bestand demnach am Ostrande des heutigen Harzes eine Depression, in welche gelegentliche Regen den rotgefärbten[1]) Verwitterungsschutt benachbarter höherer Gebiete verfrachteten. Aus dem Wiederabsatz der groben Gerölle und eines Teiles der feineren Bestandteile geht

[1]) Über die Entstehung dieser stets im Bereiche der rotliegenden Landoberfläche auftretenden, auf der Anwesenheit des wasserfreien Eisenoxyds beruhenden Rötung aller Gesteine ist bisher keine allgemein befriedigende Erklärung gegeben worden.

J. Walther betrachtet sie als eine zur rotliegenden Zeit erfolgte Lateritisierung (Geol. Heimatkunde v. Thüringen, Jena 1906, S. 45—46). Ebenso nimmt P. Krusch Lateritisierung an (Beitrag zur Geologie des Beckens von Münster usw. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1909, S. 277, 281—282).

E. Zimmermann lehnt diese Erklärung ab. (Über die Rötung des Schiefergebirges usw. in Ostthüringen. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1909, Monatsber. S. 149—155.)

F. Hornung (Die Regionalmetamorphose am Harze. Stuttgart 1902, S. 93—103) führt die von ihm als »Regionalmetamorphose« bezeichnete Rotfärbung auf eine »Halurgometamorphose«, auf Oxydation der Eisenverbindungen durch marine Salzlaugen zurück.

hervor, daß zum Meere führende Abflußrinnen nicht vorhanden waren. Auf oft unterbrochenen Transportwegen, wie sie in abflußlosen Kontinentalgebieten bei periodischen Regen entstehen, wurden die Schuttmassen eine Strecke weit fortgeführt und dann über weite Flächen ausgebreitet.

Nach dem Verdunsten des Wassers blieb der Schutt längere oder kürzere Zeit trocken liegen. Von diesem Augenblick an arbeitete nur die Insolation weiter an der Zertrümmerung und Verwitterung der Gesteine. Der mit Sand beladene Wind fegte über die Kieswüste und schliff die weißen Kiesel zu Kantengeschieben: es entstanden das diagonalgeschichtete Porphyrkonglomerat und die diagonalgeschichteten Arkosesandsteine.

In den tieferen Teilen der Senke bildeten sich vorübergehende flache Wasseransammlungen, in denen das von den Regengüssen als Trübe mitgeführte feine tonige Material zum Absatz kam. Das Spiel des Windes mit den Wellen ließ auf den Schichtflächen der roten Schiefertone Rippelmarken entstehen, bis schließlich die eintrocknenden tonigen Sedimente durch Trockenrisse in polygonal umgrenzte Stücke zerschnitten wurden. Leichtere Tonblättchen entführte der Wind, und als Tongallen wurden sie irgendwo in die gleichzeitig entstehenden Sandsteine oder Konglomerate eingebettet.

Zuweilen brachten die Regenwässer aus benachbarten Kalkgebirgen kohlensauren Kalk gelöst mit, der aus dem verdunstenden Wasser wieder ausgeschieden wurde.

Die vollständige Fossilfreiheit der gesamten Schichtenfolge des Oberrotliegenden in Mansfeld, der Mangel an reduzierenden humosen Stoffen und die jedenfalls zum Teil damit im Zusammenhang stehende rote Farbe der Gesteine und das Fehlen tierischen Lebens sind gleichfalls von großer Wichtigkeit für die Beurteilung der Umstände, unter denen die Bildung dieser Ablagerungen vor sich ging.

Auch in anderen Gegenden Deutschlands, in denen Oberrotliegendes auftritt, liegen ungeachtet aller Verschiedenheiten in der Einzelgliederung immer wieder ähnliche Verhältnisse vor. Überall

kam es zur Ablagerung klastischer rotgefärbter Gesteine, die bei beschränkter Verbreitung als Regel ein mehr oder weniger rasches Anschwellen zu bedeutenden, zum Teil ungewöhnlichen Mächtigkeiten und ein ebenso rasch erfolgendes Auskeilen zeigen, eine Erscheinung, die leicht verständlich wird, wenn man die oberrotliegenden Sedimente als die Ausfüllungsmassen der Depressionen des oberrotliegenden Festlandes deutet.

In der Verbreitung dieser Senkensedimente läßt sich eine gewisse Abhängigkeit von dem Bau des alten varistischen Gebirges der Carbonzeit nicht verkennen, da diese Senken häufig im Streichen der alten Falten gelegen sind und mit tektonischen Mulden zusammenfallen.

Nur ein Beispiel, bei dem diese Verhältnisse besonders deutlich hervortreten, sei noch angeführt. Auf den Glimmerschiefer des Ruhlaer Gebietes im Thüringer Walde folgt nach Nordwesten ein ungefähr 40—50 km breiter Streifen von Oberrotliegendem, dessen Mächtigkeit außerordentlich rasch bedeutend zunimmt. Nach den Ergebnissen einer bei Nentershausen im Riechelsdorfer Gebirge niedergebrachten Tiefbohrung beträgt sie dort fast 1150 m[1]; Nentershausen ist ungefähr 30 km von Ruhla entfernt. 25 km nördlich, bei Albungen a. Werra, und kaum 20 km westlich, bei Niederellenbach a. Fulda, hat sich das Rotliegende bereits wieder ausgekeilt, so daß der Untere Zechstein unmittelbar auf paläozoische Schiefer übergreift.

Die überall wiederkehrende Gleichartigkeit und Eintönigkeit der außerordentlich mächtigen, rotgefärbten, versteinerungsleeren Sedimente des Oberrotliegenden: von oft schichtungslosen moränenartigen Breccien und Konglomeraten (Wartburgkonglomerat bei Eisenach, Konglomerate bei Gera), von grob- und feinkörnigen diagonal geschichteten Arkosen und Sandsteinen mit Tongallen (Walkenrieder Sand des südharzer Rotliegenden, rundkörniger Sandstein von Mansfeld, rundkörniger Sandstein (ro) von Neuhaus bei Sonneberg)[2], von Schiefertonen mit Rippelmarken und Trocken-

[1] Erläuterung zu Bl. Sontra. Berlin 1876, S. 32—35 Anhang.
[2] Erl. zu Bl. Sonneberg. Berlin 1885, S. 21—22.

rissen, das Vorkommen von Kantengeschieben bei Schramberg im mittleren Schwarzwald[1]), am Kyffhäuser, im Mansfeldischen und bei Görsdorf unweit Eisfeld[2]), — alles dies spricht dafür, daß während der oberrotliegenden Zeit in Deutschland überall gleichartige klimatische und geographische Verhältnisse herrschten, die für die Entstehung von Sand- und Kieswüsten günstig waren, eine Anschauung, die zuerst A. Weithofer[3]) für die roten versteinerungsleeren Gebilde des Carbons und Rotliegenden in Böhmen und in Mitteleuropa überhaupt allgemeiner vertreten hat, der sich dann E. Wüst[4]) speziell für das Carbon und Rotliegende des östlichen Harzvorlandes angeschlossen hat.

Unter dem Kupferschiefer treten in der Regel graugefärbte Gesteine von konglomeratisch-sandiger Beschaffenheit und geringer Mächtigkeit auf, die sich nur teilweise durch Struktur und Lagerung von den Gesteinen des Rotliegenden unterscheiden.

Man rechnet sie jetzt meist als Zechsteinkonglomerat zur Zechsteinformation und deutet sie als das bei der Transgression des Zechsteinmeeres entstandene Basal- oder Abrasionskonglomerat.

Die vergleichend lithologische Untersuchung führt nun zu dem Ergebnis, daß im Liegenden des Kupferschiefers drei nach Gesteinsbeschaffenheit und Entstehung verschiedene Facies auftreten:

1. eine durch das Wasser des Zechsteinmeeres veranlaßte Entfärbungs- und Ausbleichungszone, deren Gesteine man,

[1]) M. Schmidt, Mitt. üb. einige kleinere Funde a. d. östl. Schwarzwalde usw. Ber. üb. d. 38. Vers. d. Oberrhein. Geol. Ver. zu Konstanz 1905 S. 28—29.

[2]) Vom Verfasser im Herbst 1908 aufgefunden.

[3]) A. Weithofer, Geologische Skizze des Kladno-Rakonitzer Kohlenbeckens. Verh. d. K. K. Geol. R.-A. zu Wien, 1902, S. 399—420.

Ders., Die Steinkohlenablagerungen Böhmens. Sitz.-Ber. d. Deutschen med.-nat. Ver. f. Böhmen »Lotos« 1904, N. F. Band XXIV, S. 1—9.

Ders., Üb. neuere Probleme, welche die klimatischen Verhältnisse der jüng. Steinkohlenformation in Mitteleuropa betreffen. Verh. d. nat. Ver. in Brünn, XLIV, 1905, S. B., S. 17—30.

[4]) E. Wüst, Die erdgeschichtliche Entwickelung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes. Halle a. S., 1908, S. 5—39.

soweit sie aus gebleichten Schichten des Rotliegenden bestehen, als »Grauliegendes« bezeichnen kann;

2. ein feinkörniger, grauweißer, diagonalgeschichteter Sandstein, den die Mansfelder Bergleute »Weißliegendes« nennen, und der aus den verhärteten Dünen am Ufer des Zechsteinmeeres entstanden ist;
3. sandige, konglomeratische oder breccienartige Gesteine, die durch das Zechsteinmeer umgelagert worden sind, marine Versteinerungen enthalten und sich daher als Sedimente dieses Meeres erweisen: das »Zechsteinkonglomerat« Beyrich's.

Diese drei Bezeichnungen werden aus stratigraphischen Gründen jetzt meist als gleichbedeutend angesehen. Früher waren jedoch lange Zeit die Ansichten über die stratigraphische Stellung und Selbständigkeit der so genannten Schichten geteilt.

Die erste wissenschaftlich untersuchte Schichtenfolge ist diejenige der Zechsteinformation im Gebiete der Mansfelder Mulde. Im Laufe langer Jahrhunderte unterschied hier der Bergmann mit feinem Gefühl für selbst geringfügige petrographische Abweichungen nach und nach die Schichten des Flözgebirges, denen das für ihn so wichtige Kupferschieferflöz eingelagert ist, und lernte ihre Aufeinanderfolge genau kennen.

Die unmittelbar unter dem Kupferschiefer auftretenden, zuweilen erzhaltigen Gesteine erhielten die Namen »Liegendes«, »weißes Liegendes« oder »Sanderz«[1]). Darunter folgte das »rote tote Liegende«, welches in das »zarte Tote« (den heutigen Sandsteinschiefer ro5) und das »wahre rote feste Tote« (das Porphyrkonglomerat) zerfiel[2]).

[1]) Der Torgauer Arzt J. Kentmann erwähnt bereits 1565 in seinem »Nomenclator rerum fossilium« S. 69 einen »lapis sterilis, in candido subcinereo, sub lapide aerario inuentus. Des schifers ligend / des schifers sandt oder boden«.

[2]) G. F. Mylius, Memorabilia Saxoniae subterraneae, Leipzig 1709, scheint zum ersten Male die Bezeichnung: das »Weiße liegende« zu gebrauchen; darunter folgt »das Rothe oder Todte liegende«.

J. G. Lehmann, Versuch einer Geschichte von Flötz-Gebürgen. Berlin 1756, S. 163, 170—173.

Auch in anderen Gegenden, in denen Kupferschiefer abgebaut wurde, hatten die Bergleute für die Gesteine des Liegenden bestimmte Namen. So wurde dieses Liegende auf dem Roten Berge bei Saalfeld »Sandflötz« genannt[1]), im Riechelsdorfer Gebirge »graues Liegendes« oder »Flötz«[2]).

Für die zwischen dem Kupferschiefer und dem Rotliegenden auftretenden grauen sandigen oder auch konglomeratischen Schichten führte dann Freiesleben die Mansfelder Bezeichnung »Weißliegendes« allgemein in die Literatur ein[3]). Wie bereits Charpentier[4]) betrachtete auch er es als die unterste Schicht des Zechsteins.

Diese Anschauung Freiesleben's fand nun zunächst keineswegs allgemeine Zustimmung. Vielmehr wurde das Mansfelder Weißliegende immer wieder zum Rotliegenden gestellt und als dessen oberste Schicht bezeichnet[5]).

Nachdem dann bei Gera in entsprechenden von Liebe »konglomeratischer Zechstein« genannten Schichten durch Mackroth und Dinger marine Versteinerungen aufgefunden worden waren, welche die Zugehörigkeit dieser Schichten zum Zechstein erwiesen[6]),

[1]) J. C. Füchsel, Historia terrae et maris ex historia Thuringiae per montium descriptionem eruta. Erfurt 1761, S. 61—62.

[2]) Riess, Mineralog. und bergmännische Beobachtungen üb. einige hessische Gebirgsgegenden. 1791, S. 35.

[3]) J. C. Freiesleben, Geognostischer Beytrag zur Kenntnis des Kupferschiefergebirges mit bes. Hinsicht auf einen Theil der Grafschaft Mannsfeld und Thüringens. I—IV. Freiberg 1807—1815. III, S. 238, 254.

[4]) J. F. W. Charpentier, Mineralogische Topographie der Churs ächsischen Lande. Leipzig 1778, S. 370.

[5]) Man vergleiche hierzu die geschichtlichen Bemerkungen in Weiss, Mitteilung über das Weißliegende im Mansfeldischen. Briefl. Mitt. an H. Br. Geinitz, N. Jahrb. f. Min. 1874, S. 175—180.

[6]) v. Schauroth, Ein Beitrag zur Paläontologie des deutschen Zechsteingebirges. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1854, S. 539—577.

Th. Liebe, Der Zechstein des Fürstenthums Reuß-Gera. Das. 1855, S. 406—437.

R. Eisel, Zur Umgebung von Gera. Ein Beitrag des dasigen Zechsteingebirgs. Z. f. d. ges. Nat. Halle, 1856, VIII, S. 16—28.

K. Th. Liebe, Notizen über den konglomeratischen Zechstein. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1857, S. 407—414.

betonte auch F. Senft[1]) nachdrücklich die Zugehörigkeit des »Grauliegenden oder Weißliegenden« von Eppichnellen unweit Eisenach zur Zechsteinformation, namentlich weil er Zechsteinversteinerungen darin beobachtet hatte. Aus denselben Gründen schloß sich der Monograph der deutschen Dyas, Hanns Bruno Geinitz, der Ansicht Freiesleben's an[2]).

Die Untersuchung der Zechsteinformation am südlichen Harzrande veranlaßte dann E. Beyrich, ebenfalls die stratigraphische und paläontologische Selbständigkeit des Zechsteinkonglomerates hervorzuheben und dessen Zugehörigkeit zum marinen Zechstein zu betonen. Die Bezeichnung »Zechsteinkonglomerat« sollte die älteren Namen des Grauliegenden oder Weißliegenden ersetzen, die im Mansfeldischen und anderwärts mehrfach auch obersten Schichten des Rotliegenden beigelegt worden waren[3]).

Dennoch entstanden kurz darauf Meinungsverschiedenheiten über die Zugehörigkeit des Weißliegenden von Mansfeld und Wettin zum Rotliegenden oder zum Zechstein zwischen Laspeyres auf der einen, Geinitz und Weiss auf der anderen Seite, ohne daß die Streitfrage entschieden wurde[4]).

---

[1]) F. Senft, Geognostische Beschreibung der Umgebung Eisenachs. Eisenach, 1858, S. 23—24.

Ders., Das nordwestl. Ende des Thür. Waldes. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1858, S. 329.

[2]) H. Br. Geinitz, Dyas oder die Zechsteinformation und das Rotliegende. Leipzig 1861—62. II, S. 229.

Ders., Über die Grenzen der Zechsteinformation und der Dyas überhaupt. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1884, Prot. S. 674—676.

Ders., Zur Dyas in Hessen. Festschr. d. Ver. f. Naturk. in Kassel. 1886, S. 1—8.

[3]) E. Beyrich, Erl. zu Bl. Nordhausen. Berlin 1870, S. 13; zu Bl. Ellrich, S. 6—7.

[4]) H. Laspeyres, Geognostische Mitteilungen aus der Prov. Sachsen. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1872, S. 265—360, S. 267.

H. Br. Geinitz, Besprechung im N. Jahrb. f. Min. 1873, S. 206—207.

H. Laspeyres, Über das Rothliegende der Prov. Sachsen und dessen marinen Ursprung. Das. 1873, S. 402—406.

H. Br. Geinitz, Nachschrift. Das. S. 406—407.

Weiss, Mitteilung über das Weißliegende im Mansfeldischen. Das. S. 175—180.

H. Laspeyres, Geognostische Darstellung des Steinkohlengebirges und Rotliegenden in der Gegend nördlich von Halle. Abh. z. Geol. Spezialkarte von Preußen, Bd. I, 3, 1875, S. 472—474.

Das Grauliegende.

Fast unvermittelt erfolgt überall mit dem Auftreten der Zechsteinformation ein auffallender Farbenwechsel, indem auf die meist lebhaft rot oder braunrot gefärbten Sedimente des Rotliegenden helle, graugefärbte Gesteine folgen. Dieser plötzliche Farbenwechsel trägt nicht zum wenigsten dazu bei, die untere Grenze der Zechsteinformation scharf und bestimmt hervortreten zu lassen.

Die auf dem rotliegenden Festlande so weit verbreitete Rötung aller Gesteine beruht darauf, daß das Eisen als das rotgefärbte wasserfreie Oxyd auftritt. In den unmittelbar unter dem Zechstein lagernden Gesteinen ist das Eisen in der Form von Oxydulverbindungen vorhanden, welche die grauen, grünlichen oder bläulichen Farben dieser Gesteine bedingen. Es hat also in den vom Zechsteinmeer überfluteten Gebieten eine Ausbleichung und Entfärbung der roten Gesteine stattgefunden, indem das an organischen Stoffen reiche Seewasser des Zechsteinmeeres eine sehr energische Reduktionswirkung auf das die Gesteine rot färbende Eisenoxyd ausübte. Diese Ausbleichung war ein ganz allgemeiner Vorgang, der ausnahmslos lockere und feste Gesteine betroffen hat, so daß sich eine entfärbte Zone sowohl an der Oberfläche der rotliegenden Sedimente als auch da, wo diese fehlen, über den älteren Schiefern findet. Die Ausbleichung war auch keineswegs nur auf eine kurze Zeit bei dem ersten Einbruch des Meeres beschränkt, sondern dauerte noch während der Entstehung des Kupferschiefers und des Zechsteinkalkes an. Daher finden sich nicht nur unter dem Zechsteinkonglomerat ausgebleichte Gesteine des Untergrundes, sondern auch unter dem Kupferschiefer da, wo das Zechsteinkonglomerat fehlt, und ebenfalls unter dem Zechsteinkalk dann, wenn Zechsteinkonglomerat und Kupferschiefer nicht zur Ablagerung gekommen sind.

Da es sich immer nur um eine chemische Einwirkung handelt und zunächst noch keine Umlagerung erfolgte, so blieb naturgemäß die ursprüngliche Struktur der entfärbten Gesteine erhalten.

Von großem Einfluß auf die Tiefe der Zersetzung und Ausbleichung war die Beschaffenheit der Gesteine, der Umfang ihrer

früheren Verwitterung, ihre Korngröße, Spalten, kurz ihre Dichtigkeit und Durchlässigkeit. So ist das grobe Porphyrkonglomerat des Südostharzes mit seinen walnuß- bis faustgroßen Geschieben bis in größere Tiefen hinein ausgebleicht (Hermannschacht bis 3 m, bei Mohrungen fast bis 6 m mit den darüber liegenden Sandsteinen der jüngeren Stufe) als die feinkörnigen und dichteren Gesteine des Sandsteinschiefers (selten bis 2 m) oder gar feste Grauwacken. Dagegen wurden bereits tiefgründig verwitterte und zermürbte Gesteine, wie die Schiefer des Oberdevons oder Unteren Culms auf dem Roten Berge bei Saalfeld auch meist bis in beträchtliche Tiefen (1—8 m) gebleicht[1]); diese zersetzten Schiefer bilden das »weiße Gebirge« der Kamsdorfer Bergleute[2]).

Mehrfach sind, wie z. B. am südöstlichen Rande des Harzes und am Kyffhäuser, ausgebleichte Schichten des Rotliegenden als Zechsteinkonglomerat gedeutet, also für ein marines Sediment gehalten worden[3]).

Für solche entfärbte Gesteine des Rotliegenden unter dem Kupferschiefer, auf die man, wie Weiss und Geinitz verschiedentlich hervorgehoben haben[4]), die Bezeichnung Weißliegendes nicht übertragen darf, empfiehlt es sich, den fast ganz außer Gebrauch gekommenen Namen »Grauliegendes« wieder anzunehmen, mit dem der Riechelsdorfer Bergmann die im Liegenden des Kupferschiefers auftretenden gebleichten Quarzkonglomerate des Oberrotliegenden bezeichnete[5]).

Das Grauliegende verdankt seine Entstehung einer von außen her erfolgten Einwirkung, und nur insofern, als sein Auftreten stets von den darüber lagernden Sedimenten der Zechsteinformation

[1]) E. Zimmermann, Über die Rötung des Schiefergebirges und über das Weißliegende in Ostthüringen, a. a. O., S. 154.

[2]) Die in permischer Zeit erfolgte Ausbleichung darf nicht verwechselt werden mit den an Rücken auftretenden Zersetzungserscheinungen, die naturgemäß sehr viel jüngeren Alters sind. An Störungen ist das Liegende der Zechsteinformation meist bis in beträchtliche Tiefe, aber nur zu beiden Seiten der Störung graugrün gefärbt.

[3]) Man vergleiche die Erläuterungen zu den Blättern Mansfeld, Wippra und Frankenhausen.

[4]) Weiss und Geinitz, a. a. O.

[5]) Riess, a. a. O. — Moesta, Erl. zu Bl. Sontra, Berlin 1876, S. 6—7.

abhängig ist, kann man ihm auch eine gewisse stratigraphische Bedeutung beimessen.

Die Verbreitung und Mächtigkeit des Grauliegenden geht aus folgender Zusammenstellung hervor, in der zugleich angegeben ist, welche Gesteine ausgebleicht worden sind:

Pögritzmühle bei Wettin[1]	0,50—1,00 m	Porphyrkonglomerat
Dobis	0,20—0,25 »	»
Eisenbahneinschnitt bei Oberwiederstedt	1,50 »	Sandsteinschiefer
Eduardschacht, unterhalb der III. T. S.	1,40 »	»
Zirkelschacht, linker Flügel der V. T. S. bei 550 m	0,80 »	»
Einschnitt der elektrischen Kleinbahn am Schloßberg bei Mansfeld	0,55—0,80 »	»
Hermannschacht, Querschlag v. Schacht II nach der V. T. S.	3,00 »	Porphyrkonglomerat
Hornburg	2,00 »	»
Straßenbiegung vor Mohrungen	1,70—1,80 »	Sandstein (ro5)
	1,50—2,00 »	Porphyrkonglomerat
Einschnitt der Straße von Mohrungen nach Großleinungen	1,85—2,00 »	Sandstein (ro5)
	4,00 »	Porphyrkonglomerat
Sandsteinbrüche bei Rottleben am Kyffhäuser	1,50 »	»
Walkenried	bis 10 »	Walkenrieder Sand
Milbitzer Felsen bei Gera	3,85 »	Konglomerat des Oberrotl.
Wasserriß zwischen Roschütz und Röpsen	2,60—2,75 »	» » »
Pforten	bis 3 »	» » » »
Eppichnellen bei Eisenach	2,50—3 »	» » » »
Alte Wart bei Schweina	bis 3 »	» » » »
Riechelsdorf		» » » »

Das Weissliegende.

In dem Gebiet zwischen den Ottoschächten bei Wimmelburg und dem Niewandtschacht bei Siersleben lagert unter dem Kupferschiefer ein weißlichgrauer, fester, zuweilen quarzitisch erscheinen-

[1]) Bei Wettin und Friedeburg stellte schon Laspeyres fest (a. a. O.), daß unter dem Kupferschiefer das Porphyrkonglomerat ausgebleicht ist, und daß daher hier das Zechsteinkonglomerat vom Südrande des Harzes fehlt. Indem er aber dieses gebleichte Porphyrkonglomerat mit dem Mansfelder Weißliegenden gleichstellte, gab er die Veranlassung zu dem auf S. 16 erwähnten Streit über das Weißliegende zwischen ihm und Geinitz und Weiss.

der Sandstein von gleichmäßig feinem Korn, mit einem geringen, nie fehlenden Kalkgehalt, mit sehr bezeichnender Diagonalschichtung und stark schwankender Mächtigkeit. An der Oberfläche treten häufig Rippelmarken auf. Diese Oberfläche ist in der Regel verkieselt und wird dann als »Hornschale« bezeichnet. Versteinerungen sind bisher noch niemals gefunden worden. Tongallen fehlen auch gänzlich.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß dieser Sandstein aus wenig gerundeten, meist noch sehr eckigen Quarzkörnchen besteht, deren Größe nicht allzu sehr verschieden ist. In den Zwischenräumen hat sich Kalkspat ausgeschieden (nach mehreren untersuchten Proben etwa 10 % des gesamten Gesteins), der aber vermutlich sekundär und von oben her eingedrungen ist. Tonige Beimengungen fehlen gänzlich. Es hat also bei der Entstehung dieses Gesteins eine Auslese von annähernd gleich großen Quarzkörnchen und eine Sonderung von tonigen und anderen Beimengungen stattgefunden, Merkmale, die nach Weinschenk[1]) für zusammengewehten Flugsand bezeichnend sind.

Dieses Gestein, welches außer im Mansfeldischen bisher nur noch an einer einzigen Stelle in Thüringen aufgefunden wurde, wird vom Kupferschieferbergmann als »Weißliegendes« bezeichnet.

Freiesleben, der diesen Namen in die geologische Literatur einführte, gebrauchte ihn allerdings auch für alle anderen im Liegenden des Kupferschiefers auftretenden tonigen, sandigen oder konglomeratischen Gesteine von grauer Farbe, die nach meinen Ausführungen als Grauliegendes zu bezeichnen sind. Daher ist es zweckmäßig, den Namen »Weißliegendes«, dem heutigen Sprachgebrauch des Bergmannes entsprechend, nur für das hier geschilderte Gestein beizubehalten[2]).

Überall, wo nun das Weißliegende auftritt, zeigt es ein starkes Schwanken seiner Mächtigkeit. Stellenweise keilt es sogar gänzlich aus, so daß der Kupferschiefer auf Grauliegendem auflagert; nach

[1]) E. Weinschenk, Grundzüge der Gesteinskunde 1907, II, S. 227.

[2]) Diese Beschränkung hat auch früher schon Weiss gegenüber Laspeyres betont.

kürzerer oder längerer Unterbrechung setzt dann das Weißliegende wieder ein.

Die infolge dieses Schwankens der Mächtigkeit entstehenden Anschwellungen des Weißliegenden nennt der Bergmann »Flözberge«; sie sind Auflagerungsformen des Weißliegenden und bildeten Unebenheiten des Untergrundes, auf dem sich der Kupferschiefer ablagerte. Daher werden durch sie auch starke Unregelmäßigkeiten in der Mächtigkeit und Lagerung des Kupferschieferflözes veranlaßt.

Die erste Erwähnung dieser Flözberge findet sich bei Charpentier 1778, der schon damals als Grund ihres Auftretens Unebenheiten des Untergrundes unter dem Kupferschiefer bezeichnete. Er schied sie scharf von den Rücken, deren Wesen als Verwerfungen er ebenfalls schon richtig erkannte. Charpentier schilderte die Flözberge mit folgenden Worten[1]):

> »Es trägt sich nicht selten zu, daß sich bei Aushauung des Schiefers, das Flötz nach und nach bis auf eine gewisse Höhe erhebet, und alsdann von dieser auf der entgegengesetzten Seite wieder nach und nach herabfällt und endlich wieder eine horizontale Lage einnimmt. Diese Erhöhung nennet der dasige Bergmann einen Buckel. Findet man gegentheils anstatt einer Erhöhung ein Einsinken des Flötzes, so wird dieses eine Mulde genennet . . . . Die Ursachen dieser Veränderungen hat man unstreitig . . . . in der unebenen Oberfläche des dem Flötze zum Grunde dienenden Sandsteins zu suchen.«

Später versuchte dann Freiesleben[2]) alle ihm bekannt gewordenen Veränderungen der Lagerung des Kupferschiefers scharf zu sondern und zu definieren, ohne jedoch Charpentier's frühere Ausführungen über diesen Gegenstand zu erwähnen. Er schied die eigentlichen Rücken oder Wechsel, die dadurch entstehen,

> »daß Spalten, Klüfte oder Gänge Veränderungen in der Lage, Mächtigkeit und Erzführung des Flötzes bewirkten«, von den »Erscheinungen, die sich kaum anders erklären lassen, als

[1]) a. a. O. S. 370—373.

[2]) Freiesleben, a. a. O. III, S. 65—66, 82—83, 282—283; IV, 21—31.

durch Störungen und Unregelmäßigkeiten (sit venia verbo) entweder bey oder alsbald nach der Entstehung jener Flötze.«

Ein Teil der Störungen, die vom Bergmann als Verfalle, Berge, Mulden, zuweilen auch als Horste bezeichneten Erscheinungen, beruhen auf Unebenheiten des Untergrundes, ein anderer Teil, die Überschläge, Gräben, Gabelflöze und Gewirre werden auf »Wallung« während oder bald nach der Entstehung zurückgeführt, als das Gestein noch weich war. Die zuletzt aufgeführten Störungen sind ebenso wie die Verfalle, die man heute Flexuren nennt, tektonischer Entstehung, während mit den Bergen, Buckeln oder Horsten zweifellos die jetzt als Flözberge bezeichneten Erscheinungen gemeint sind, wenn auch Freiesleben noch nicht wie später W. v. Veltheim[1]) wußte, daß an den Flözbergen das Weißliegende mächtiger ist. Ebenso sicher ist aber auch, daß Freiesleben mehrfach tektonische Aufwölbungen mit den von ihm richtig als permische Auflagerungsformen gedeuteten Flözbergen oder Buckeln verwechselt hat.

Vielleicht ist es hierauf zurückzuführen, daß man seitdem immer wieder bis auf den heutigen Tag Lagerungsstörungen des Kupferschiefers an Rücken, die also durch Verwerfungen und Faltungen entstanden sind, mit den permischen Flözbergen verwechselt hat. So sind z. B. die von Schrader[2]) erwähnten Flözberge im 23. Lichtloche des Zabenstedter Stollens, im 25. Lichtloche des Schlüsselstollens und im 81. Lichtloche des Froschmühlenstollens nach den von ihm gegebenen Profilen Faltungen an Rücken. Selbst noch in der neuesten Untersuchung von G. Köhler[3])

[1]) W. v. Veltheim, Über das Vorkommen der metallischen Fossilien in der alten Kalkformation im Mansfeldischen und im Saalkreise. Karstens Archiv f. Bergbau- u. Hüttenkunde, XV, 1827, S. 89—170. hat dieses wichtige Verhalten S. 141 kurz erwähnt.

[2]) Schrader, Der Mansfeldsche Kupferschieferbergbau. Zeitschr. f. d. Berg- u. Hütten-Wesen 1869, S. 251—253, 263—264. Diese Ansichten sind auch in die Festschriften der Mansfelder Gewerkschaft aus den Jahren 1881, 1889 und 1907 übernommen worden. — H. Mentzel sucht das Auftreten der Flözberge mit den Melaphyren im Rotliegenden in Zusammenhang zu bringen. Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1864, XXIII.

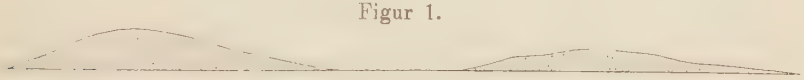
[3]) G. Köhler, Die »Rücken« in Mansfeld und in Thüringen, sowie ihre Beziehungen zur Erzführung des Kupferschieferflötzes. Inaug.-Diss. Leipzig 1905. S. 7.

über die Rücken werden die Flözberge zu den tektonischen Störungen gerechnet. Köhler sagt:

»Die Begriffe »Flötzberg« und »Flötzrücken« decken sich mit den allgemeinen Bezeichnungen »Falte« und »Faltenverwerfung«. Während die Falte zwei Erscheinungen in sich begreift — nämlich Sattel und Mulde, — hat der Mansfelder Bergmann für jede Erscheinung den besonderen Namen »Flötzberg« und »Flötzgraben«.«

Um den Gegensatz zwischen den Flözbergen und den wesentlich jüngeren tektonischen Aufwölbungen und Faltungen des Kupferschieferflözes auch im Namen bereits zum Ausdruck zu bringen, empfiehlt es sich, für die tektonischen Faltungen den Namen »Rückenberge« einzuführen.

Figur 1.



Profil der beiden Flözberge im Eisenbahneinschnitt von Ahlsdorf.

Die Mächtigkeit des Weißliegenden (punktiert) ist $2^1/_2$fach überhöht.
Maßstab für die Länge 1 : 1000.

Ein sehr lehrreiches Profil durch zwei Flözberge bietet der Einschnitt der Berlin-Kasseler Bahn oberhalb Ahlsdorf bei dem Bahnwärterhäuschen am Dippelsbachtal. In dem Steinbruch unterhalb des Häuschens fehlt das Weißliegende noch, so daß der Kupferschiefer unmittelbar auf nur wenige Zentimeter tief ausgebleichten Schichten des Sandsteinschiefers aufliegt. Im fortlaufenden Profil schaltet sich dann im Einschnitt zwischen Kupferschiefer und Rotliegendem der feinkörnige weiße Sandstein des Weißliegenden ein, das auf eine Länge von 220 m zwei Flözberge bildet, wobei der Sandstein von 0 auf 2,60 m zu- und wieder auf 0 abnimmt, um nochmals 1,73 m mächtig zu werden und nochmals auszukeilen. Stellenweise ist Diagonalschichtung sehr gut entwickelt. Besser als viele Worte werden nebenstehendes Profil und die Photographieen (Tafel I und II) der Flözberge auf der östlichen Seite des Einschnitts das Schwanken der Mächtigkeit des Weißliegenden erläutern.

Ähnliche Profile sind in den Mansfelder Gruben außerordent-

lich häufig. So beobachtete ich auf dem Ottoschacht in der IV. Tiefbausohle, Strecke 3, im Flözgraben nach 12 m eine Zunahme der Mächtigkeit des Weißliegenden von 0,70 auf 1,80 m. Nach gefälliger Mitteilung des Herrn Obersteiger Borkenstein — Ottoschacht — erreicht es auf Schafbreiter Revier an Flözbergen bis 4 m Mächtigkeit.

In der V. Tiefbausohle im Niewandtschacht legt sich am 1. Rücken auf das etwa 60 cm mächtige, milde tonige Grauliegende eine zunächst nur 5 cm starke, sandige, sehr feste Bank mit Schrägschichtung auf, die nach Süden allmählich an Mächtigkeit zunimmt und nach 220 m bereits 1,90 m stark ist, dann aber leider nicht mehr zu verfolgen ist.

Am ausgezeichnetsten ist die Entwickelung der Flözberge im Flachen des Hohenthalschachtes unterhalb der V. nach der VII. Tiefbausohle. Das Flache durchfährt etwa acht Flözberge Während im Querschlag unmittelbar vor der V. Tiefbausohle das Weißliegende 0,75—0,80 m mächtig ist, habe ich an mehreren Flözbergen Mächtigkeiten von über 3 m gemessen. Nach gefälliger Mitteilung des Herrn Obersteiger Lauterwald erreicht es an dem großen Flözberg in der VII. Tiefbausohle sogar etwa 10 m Mächtigkeit.

Das Weißliegende enthält keine Fossilien. Es ist ein diagonalgeschichteter Quarzsandstein von gleichmäßig feinem Korn, der frei von tonigem Material ist und in jeder Beziehung rezenten Dünensanden gleicht. Die Flözberge sind nicht etwa die durch Erosion zerteilten Reste einer ursprünglich einheitlichen und gleichmäßig starken Decke, sondern, wie sich aus ihrer mantelförmigen Schichtung ergibt, lokale Anschwellungen des Weißliegenden. Sie liegen auf festländischem Grunde, an dessen Aufbau sich keine marinen Zwischenschichten beteiligen, und wurden gebildet vor dem Hereindringen des den Kupferschiefer absetzenden Wassers. Daraus schließe ich, daß das Weißliegende einen verhärteten Dünensand darstellt. Während in anderen Gebieten unter der landeinwärts vordringenden Brandungswoge des Meeres das Zechsteinkonglomerat entstand, häufte sich im Mansfeldschen örtlich Dünensand zu Flözbergen an, die als Dünenketten das Gestade des Meeres umsäumten.

Ähnliche Bildungen treten nur noch in der Nähe von Königsee in Thüringen auf zwischen den Orten Lichte und Unterschöblingen. Dort ist in einem Steinbruch an der diese beiden Orte verbindenden Straße als Liegendes ein etwa 4,5—5 m mächtiger, weißgrauer, feinkörniger, in dicke Bänke abgesonderter Sandstein aufgeschlossen, der Brocken von grünlichem cambrischen Schiefer und von Milchquarz, die nicht abgerollt und gerundet sind, eingestreut enthält. Darüber folgt bis $^5/_4$ m stark ein mit dem Mansfelder Weißliegenden vollständig übereinstimmender, feinkörniger, fester Sandstein von weißgrauer Farbe, der auch hier einen geringen Kalkgehalt besitzt und, wie die Tafel III zeigt, ausgezeichnet diagonal geschichtet ist und Flözberge bildet.

In anderen Gegenden war mein Suchen nach Flözbergen ohne Erfolg. Da diese Erscheinung leicht zu erkennen ist, glaube ich annehmen zu dürfen, daß diese Bildungen über Tage nur in einem größerem Gebiet zwischen Eisleben und Leimbach und in einem kleineren bei Königsee in Thüringen vorkommen.

Das Zechsteinkonglomerat.

Von den bisher besprochenen Bildungen durchaus verschieden sind Gesteine von bald breccienartiger, bald konglomeratischer oder sandiger Beschaffenheit im Liegenden des Kupferschiefers, welche durch das Zechsteinmeer aufbereitet und umgelagert worden sind und örtlich marine Versteinerungen enthalten. Für diese Schicht führte E. Beyrich die Bezeichnung »Zechsteinkonglomerat« ein.

Aber auch über dem Kupferschiefer an der Basis des Zechsteinkalkes oder der ihn vertretenden Bryozoenriffe treten ähnliche Gesteine von der gleichen petrographischen Ausbildung auf, die, da sie jünger als das eigentliche Zechsteinkonglomerat unter dem Kupferschiefer sind und eine andere Fauna enthalten, nicht mit diesem Namen bezeichnet werden dürfen. Beyrich's Zechsteinkonglomerat ist ein stratigraphischer Begriff und darf nicht im lithogenetischen Sinne als Bezeichnung einer bestimmten Facies gebraucht werden.

Es ist bisher erst an wenigen Stellen gelungen, im Zechsteinkonglomerat eine kleine Fauna aufzufinden, welche die marine Entstehung desselben beweist: bei Gera, Ilmenau und Eppichnellen unweit Eisenach.

Am reichsten und längsten bekannt ist diese kleine Fauna aus der Umgebung von Gera[1]). Den besten Aufschluß für die gesamte vollständig entwickelte Schichtenfolge des untersten Zechsteins bis zum Rotliegenden bietet dort z. Z. das östliche Gehänge des Märzenberges an der von Untermhaus nach Milbitz führenden Straße wenige Schritte vor dem Übergang über die Weimar-Geraer Bahn. Diese Stelle sei kurz als Milbitzer Felsen bezeichnet.

I. Profil am Milbitzer Felsen.

Hangendes: Zechsteinkalk; darunter folgen:

0,60—0,70 m Produktusbank voll *Productus horridus* und *Spirifer alatus*,
0,35 » Kupferschiefer,
0,27 » Mutterflöz,
0,90 » Zechsteinkonglomerat,
2,25 » gelb verwitterndes Grauliegendes,
1,60 » blaugraues Grauliegendes,
Rotliegendes.

Ganz allmählich entwickelt sich aus dem Grauliegenden durch Feinerwerden der Gerölle und durch Zunahme sandiger Beimengungen und des Kalkbindemittels das typische Zechsteinkonglomerat, das in seinen oberen Teilen einen grob- bis feinkörnigen konglomeratischen, sehr festen blaugrauen Sandstein mit reichlichem kalkigen Bindemittel darstellt, der durch Verwitterung bräunlich gelb und lockerer wird. Vereinzelt treten Gerölle von Quarz und eckige Schieferbruchstückchen auf. Versteinerungen

[1]) Außer den bereits auf S. 15 genannten Schriften sind noch folgende als wichtig für die Umgebung von Gera zu erwähnen:

Laspe, Fragmente zur Orographie des Elsterthales in der Gegend von Gera. Leonhards Mineralog. Taschenbuch, V, 1811, S. 116—146.

K. v. Schauroth, Ein Beitrag zur Paläontologie des deutschen Zechsteingebirges. Zeitschr. d Deutsch. geol. Ges. 1854, S. 539—577.

Ders., Ein neuer Beitrag zur Paläontologie des deutschen Zechsteingebirges. Das, 1856, S. 211—245.

H. Br Geinitz, Über zwei neue Versteinerungen und die Strophalosien des Zechsteins. Das., 1857, S. 207—210.

E. Zimmermann, Erl. zu Bl. Gera. II. Aufl. Berlin 1897, S. 35—40.

scheinen nur in den oberen Lagen (etwa bis $^1/_4$ m unter der oberen Grenze) aufzutreten. Zugleich finden sich hier häufig in der Nachbarschaft der Fossilien Nester und Putzen von Schwefelkies, Buntkupfer, Bleiglanz und Zinkblende.

Zum Vergleich seien noch einige Profile von anderen Stellen angeführt.

II. Schiefergasse bei Milbitz.

Produktusbank,
0,33 m Kupferschiefer,
0,28 » Mutterflöz,
0,75 » Zechsteinkonglomerat,
gelbes Grauliegendes.

III. Hohlweg am Ausgang von Tinz an der Straße nach Roschütz.

Produktusbank,
0,15 m Kupferschiefer,
0,25 » Mutterflöz,
0,75—0,80 » Zechsteinkonglomerat.

IV. Wasserriß zwischen Roschütz und Röpsen.

Bituminöser, uneben spaltender, harter Mergelschiefer mit kleinen Gervillien,
0,16 m Kupferschiefer,
0,15 » Mutterflöz mit Buntkupfer und Kupferkies, allmählich ins Liegende und Hangende übergehend,
0,60 » Zechsteinkonglomerat.
2,60—2,75 » Grauliegendes,
Rotliegendes.

Die Schiefergasse bei Milbitz ist der berühmte Fundort der kleinen Fauna des Zechsteinkonglomerates, die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts durch Pfarrer Mackroth und Staatsrat Dinger aufgefunden wurde. Die genauere Lage dieser Stelle ist jedoch seitdem wieder verloren gegangen.

Am Milbitzer Felsen gelang es mir nun, die seit einer Reihe von Jahren nicht mehr gefundenen Fossilien wieder zu entdecken, nachdem mir Herr Professor Löscher in Gera diesen Aufschluß gezeigt hatte[1]).

[1]) Herr Prof. Löscher hat sich durch die Ausbeutung dieser Stelle ein großes Verdienst erworben und verpflichtet mich zu großem Dank, indem er mir die später von ihm gesammelten Versteinerungen zur Bearbeitung überließ. Der größere Teil befindet sich in der Fürstlichen Landessammlung zu Gera; die von mir gesammelten sind dem Geologischen und Mineralogischen Institut zu Halle überwiesen worden.

Welche Formen an den einzelnen Fundorten, ferner bei Ilmenau und bei Eppichnellen in der Nähe von Eisenach gefunden worden sind, ergibt sich aus folgender tabellarischen Zusammenstellung.

	Schiefergasse [1])	Milbitzer Felsen	Ilmenau	Eppichnellen
Productus Cancrini de Vern.	+			
Strophalosia Leplayi Gein.	+	+		
Rhynchonella Geinitziana de Vern. . .	+	+		+
Lingula Credneri Gein.	+	.	+	
Panopaea Mackrothi Gein.	+			
Pleurophorus costatus Brown.	+			
Pseudomonotis speluncaria v. Schloth.	+	+		
Bakewellia ceratophaga v. Schloth. .	?			
» *antiqua* Münster	+			
» cf. *antiqua* Münster . . .		+		
» cf. *Sedgwickiana* King . .		+		
Pecten sericeus de Vern.	+			

Mindestens die Hälfte der bisher gefundenen Versteinerungen entfällt auf *Strophalosia Leplayi*; dann kommen *Rhynchonella Geinitziana*, *Pseudomonotis speluncaria* und *Productus Cancrini*. Die übrigen Formen sind immer nur in wenigen Exemplaren gefunden worden. Vielleicht könnten jedoch neue, umfangreichere Aufsammlungen am Milbitzer Felsen noch sehr interessante Aufschlüsse über diese älteste Fauna des deutschen Zechsteins ergeben.

Der Charakter dieser kleinen Zechsteinkonglomeratfauna ist nun teilweise ein eigenartiger und von dem der Fauna des über dem Kupferschiefer auftretenden Unteren Zechsteins abweichender. Zwar treten verschiedene Formen auch im Zechsteinkalk wieder auf; 5 jedoch sind in Deutschland auf diese Schicht beschränkt und finden sich in jüngeren Ablagerungen nicht wieder. Andererseits fehlt aber bemerkenswerterweise im Zechsteinkonglomerat gerade das Leitfossil des deutschen und englischen Zechsteins: *Productus horridus*.

[1]) Nach Geinitz, Dyas, II, S. 319—342.

Die bei Gera nur im Zechsteinkonglomerat vorkommenden Formen sind:

Productus Cancrini
Strophalosia Leplayi
Rhynchonella Geinitziana,
Panopaea Mackrothi
Pecten sericeus.

Die Verbreitung dieser und einiger anderer bezeichnender Arten des deutschen Zechsteins in den obersten Schichten des Obercarbons und im Perm von Rußland ist in nebenstehender Tabelle übersichtlich zusammengestellt[1]).

	Obercarbon der Wolga, Kama u. Oka, des Ural u. Timan	Artinsk- und Kungurstufe	Perm der russischen Geologen	Kalkstein von Soligalitsch	Zechstein von Purmallen	Zechstein-konglomerat	Zechstein-kalk
Fenestella retiformis . .	+		+	+			+
Lingula Credneri . . .						+	
Spirifer alatus		+					+
Spiriferina cristata . . .		+	+	+			+
Productus Cancrini . . .		+	+	+	+	+	
» *horridus* . . .					+		+
Strophalosia Leplayi . .						+	
Rhynchonella Geinitziana .		+		+		+	
Dielasma elongata . . .	cf.	+	+	+	+		+
Panopaea Mackrothi . .						+	
Pleurophorus costatus . .		+	+	+	+	+	+
Pseudomonotis speluncaria .		+	+	+		+	+
Bakewellia ceratophaga . .	+	+	+	+	+	+	+
» *antiqua* . . .	+	+	+		+	+	+
Pecten sericeus	+	+	+	+		+	
Nautilus Freieslebeni . .				+			+

[1]) Als Grundlage dazu hat mir gedient: Th. Tschernyschew, Der Permische Kalk im Gouvernement Kostroma. Verh. d. Russ.-Kaiserl. Mineralog. Ges. zu St. Petersburg, XX, 1885, S. 265—317. (Forts. siehe S. 30)

Danach sind *Productus Cancrini*, *Rhynchonella Geinitziana*, *Pecten sericeus* allgemein verbreitet in den von den russischen Geologen als Artinsk- und Kungurstufe und Perm bezeichneten Schichten am Westabhang des Ural im Gebiet der Kama und Ufa usw., sowie in dem Kalkstein von Soligalitsch, Gouvernement Kostroma im mittleren Rußland.

Zusammen mit diesen Formen treten dort überall auf und reichen z. T. noch in das Obercarbon hinab

Pseudomonotis speluncaria
Dielasma elongata
Spiriferina cristata
Bakewellia ceratophaga
» *antiqua*
Pleurophorus costatus
Fenestella retiformis u. a.,

welche zugleich wichtige und allgemein verbreitete Formen des deutschen Zechsteinkalkes bilden.

Eigenartig ist das Vorkommen des *Productus Cancrini* zusammen mit *Productus horridus* in dem Bohrloche von Purmallen bei Memel.

Die Fauna des Zechsteinkonglomerates zeigt daher ebenso wie die des Zechsteinkalkes ein ausgesprochen russisches Gepräge; ihre Einwanderung kann, wie Frech[1]) besonders betont hat, nach Deutschland nur von Rußland aus erfolgt sein.

A. Krasnopolsky, Allgemeine Geol. Karte von Russland. Blatt 126, Perm-Solikamsk. Mém. du Comité Géologique, XI, 2. 1889.

N. Sibirzev, Allg. Geol. Karte v. Rußland, Blatt 72. Wladimir, Nishny-Nowgorod, Murom. Mém. Com. Géol. XV, 2, 1896.

A. Stuckenberg, Allg. Geol. Karte v. Rußland, Bl. 127. Gebiet der Kama. Mém. Com. géol. XVI, 1, 1898.

Th. Tschernyschew, Die Obercarbonischen Brachiopoden des Ural und Timan. Mém. Com. Géol. XVI, 1902.

A. Stuckenberg, Die Fauna der obercarbonischen Suite des Wolgadurchbruches bei Samara Mém. Com. Géol. Nouv. Sér. Livr. 23, St. Petersburg 1905, S. 111—144 Résumé.

G. Berendt, Zechsteinversteinerungen aus dem Bohrloche in Purmallen bei Memel. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1883, S. 652—653.

[1]) F. Frech, Lethaea geognostica, II, 3. Die Dyas, S. 553—555.

Nachdrücklich ist darauf hinzuweisen, daß keine einzige Art des Zechsteinkonglomerates auf einen bestimmten Horizont des russischen Perms beschränkt ist; fast alle gehen mehr oder weniger durch die gesamte Schichtenfolge durch, ein Umstand, der nicht erlaubt, die einzelnen Stufen des deutschen Zechsteins mit der russischen Schichtenfolge näher zu parallelisieren.

Das Zechsteinkonglomerat von Ilmenau, in welchem ebenfalls Spuren tierischen Lebens nachgewiesen worden sind, besteht nach Zimmermann[1])

> »in möglichst engem Anschluß an die jeweilige Unterlage . . . vorwiegend aus Porphyrgeröllen, -brocken und -bröckchen, meist vom Typus des Rumpelsberg-Quarzporphyrs, die teils anstehendem Porphyr, teils dem oberrotliegenden Konglomerat entnommen sein mögen; daneben führt es noch besonders, reichlicher als letztgenanntes Konglomerat, Bröckchen von Gangquarz. . . . Die Abrundung und Größe der Gerölle schwankt: neben einzelnen gut gerundeten kommen meist ziemlich scharfeckige, neben faust-, ja bis kopfgroßen auch solche vor, die als ziemlich feiner Sand zu bezeichnen sind; die klein- und feinkörnigen Gesteine sind namentlich im oberen Schichtenteile zu finden, der außerdem am allerreichsten kohlensauren Kalk führt.«

In diesen unmittelbar unter dem Kupferschiefer auftretenden feinsandigen Lagen fand K. v. Seebach *Lingula Credneri* Gein.[2]). Belegstücke befinden sich auch in der Sammlung des Geologischen und Mineralogischen Instituts zu Halle.

Das letzte Vorkommen mariner Versteinerungen im Zechsteinkonglomerat bieten die ausgezeichneten Aufschlüsse an der Werrabahn bei der Haltestelle Eppichnellen unweit Eisenach. Das hier 1,40—1,80 m mächtige Zechsteinkonglomerat ist ein fester konglomeratischer Sandstein von weißgrauer Farbe und mit kalkig-dolomitischem Bindemittel. Die meist erbsen- bis bohnengroßen Gerölle sind teils eckig, teils ziemlich gerundet und abgerollt; sie

[1]) Erl. zu Bl. Ilmenau, Berlin 1908, S. 133.
[2]) Geinitz, Dyas II, S. 224.

bestehen vorwiegend aus Quarz, seltener aus Feldspat, Glimmerschiefer, Quarzit und Granit. Vereinzelt kommen auch bis hühnereigroße, unvollkommen enteckte und entkantete Gerölle derselben Gesteine vor. Einzelne Lagen sind feinsandig und lockerer und verwittern leicht zu einem bröckligen Sand. Die Menge der Quarzgerölle ist wesentlich größer als in dem darunter liegenden Grauliegenden und Rotliegenden.

Unmittelbar unter dem Kupferschiefer ist das Zechsteinkonglomerat in der Regel sandig und mehrere Zentimeter tief mit ursprünglich geschwefelten Kupfererzen imprägniert, die am Ausgehenden stets zu schön grünem Malachit oder zu blauer Lasur verwittert sind. Die in diesem sandigen Schlieg enthaltenen Gerölle ragen teilweise noch in den Kupferschiefer hinein. In diesen Lagen treten die von F. Senft zuerst entdeckten Versteinerungen auf, nämlich *Rhynchonella Geinitziana* de Vern. Aber trotz eifrigen Suchens scheinen auch hier keine neuen Versteinerungen wieder aufgefunden worden zu sein.

Zuweilen tritt ähnlich wie an Flußkiesen Diagonalschichtung auf, die auch W. Frantzen an einem Bohrkern durch das Zechsteinkonglomerat aus einer Tiefbohrung bei Kaiseroda beobachtete[1]).

Es haben sich also bisher nur an wenigen, überdies eng begrenzten Stellen marine Versteinerungen im Zechsteinkonglomerat gefunden. Da entsteht nun die Frage, wie man in anderen Gebieten mit Sicherheit das Vorhandensein dieses Gliedes feststellen kann, wenn marine Versteinerungen fehlen.

Es gehören hierher zunächst alle Konglomerate, die konkordant vom Kupferschiefer überlagert werden und bei fehlendem Rotliegenden selbst diskordant auf paläozoischen und älteren Schichten lagern[2]). In solchen Fällen besitzt das Zechsteinkonglo-

[1]) W. Frantzen, Der Zechstein in seiner ursprüngl. Zusammensetzung usw. in den Bohrlöchern bei Kaiseroda. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1894, S. 106.

[2]) Daß jedoch diese Bestimmung nur mit Vorsicht und Kritik angewendet werden darf, lehrt das ausgebleichte Porphyrkonglomerat von Rottleben am Kyffhäuser, welches vom Kupferschiefer scheinbar konkordant überlagert wird und diskordant auf obercarbonischen Sandsteinen liegt und aus diesem Grunde früher als »Zechsteinkonglomerat« aufgefaßt worden ist. (Erl. zu Bl. Frankenhausen. Vgl. S. 28.)

merat in der Regel mehr eine breccienartige oder konglomeratische als eine sandige Beschaffenheit.

Schwieriger ist es dagegen, das Zechsteinkonglomerat in Gebieten nachzuweisen, wo es konkordant oder scheinbar konkordant rotliegende oder obercarbonische Sedimente überlagert, da dann die Ähnlichkeit mit zu Grauliegendem entfärbten Gesteinen der Unterlage oft so groß werden kann, daß eine Abtrennung nur nach sorgfältigster Prüfung und Berücksichtigung kleiner Unterschiede vorgenommen werden kann.

Als unterscheidende Merkmale können gelten: die durch die marine Aufbereitung und Umlagerung entstandene andere Schichtung und Struktur des Zechsteinkonglomerats, stärkere Abrollung und Rundung der Gerölle, unter denen in der Regel mehr Quarz als im Rotliegenden, bezüglich Grauliegenden auftreten wird[1])[2]), ein größerer Kalkgehalt, der häufig eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterung im Gefolge haben wird.

Auf Grund solcher Erwägungen kann man das Zechsteinkonglomerat überall am Rande des nordwestlichen Thüringer Waldes, bei Schweina, Kupfersuhl, Neuenhof und Eisenach nachweisen und vom Grauliegenden unterscheiden[3]). Gute Aufschlüsse sind außer bei Eppichnellen das Gehänge des östlich von Eckardtshausen verlaufenden Grundes und der tiefe Wasserriß an der Nordseite der Alten Wart zwischen Schweina und Waldfisch.

Diskordante Auflagerung des Zechsteinkonglomerats über steilgestellten Schichten des Mittelrotliegenden findet z. B. zwischen Schmerbach und Fischbach im Gothaischen unweit Waltershausen statt. In einem Aufschluß südlich des Dorfes Fischbach lagert auf etwa 30—40° nach Norden einfallenden Sandsteinen und Kon-

[1]) Daß auch zuweilen im Rotliegenden und Grauliegenden ziemlich gut gerundete Gerölle und darunter besonders viel Quarz auftreten, beweisen die vom Winde angeschliffenen Kiesel des Porphyrkonglomerates zwischen Mansfeld und Sangerhausen, welches dort zu Grauliegendem entfärbt worden ist.

[2]) Man vergleiche auch den Bericht von F. Beyschlag: Über geologische Aufnahmen auf den Blättern Salzungen und Altmorschen. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1886, S. XLII.

[3]) Man vergleiche auch W. Frantzen, a. a. O. S. 106—107.

glomeraten der Goldlauterer Stufe mit weit geringerer Neigung das etwa 0,60 m mächtige, aus einem feinkörnigen, pflanzenführenden, quarzitisch festen Sandstein bestehende Zechsteinkonglomerat, unter dem ein grandiges Konglomerat etwa 80 cm tief ausgebleicht ist, das ebenfalls noch diskordant zu den älteren Schichten lagert und vermutlich ein ausgebleichtes oberrotliegendes Konglomerat darstellt.

In der Hohle neben der von Schmerbach nach Winterstein führenden Straße bildet das Zechsteinkonglomerat nur noch eine wenige Zentimeter (höchstens bis 20 cm) mächtige, aus eckigen Quarz- und Porphyrgeröllen bestehende Breccie, die ebenfalls stärker geneigte Schichten der Goldlauterer Stufe diskordant überlagert und nach Westen hin auskeilt.

Einige Worte verdient die Entwickelung und Verbreitung des Zechsteinkonglomerats in dem Gebiet zwischen Saalfeld und Pössneck, wo es paläozischen Schiefern und Grauwacken aufliegt. Während es in der unmittelbaren Nachbarschaft von Saalfeld und am Bohlen fehlt, und die dort an der Basis des Zechsteinkalkes auftretende, bis über 1 m Mächtigkeit erreichende graugrüne, aus Schieferbruchstücken des Untergrundes bestehende Breccie stratigraphisch über dem dort fehlenden Kupferschiefer liegt[1]), ist es an anderen Stellen auf dem Roten Berge vielfach anstehend zu beobachten und namentlich auch durch den Bergbau nachgewiesen worden. So tritt es bereits in dem etwa eine Viertelstunde vom Bohlen entfernten oberen Mühltal oberhalb Obernitz zusammen mit dem Mutterflöz und dem Kupferschiefer auf. In der südlichen Seitenschlucht des Mühltals ist es als ein gelblichweißer konglomeratischer Sandstein 4—5 m mächtig gut aufgeschlossen, ebenso in dem Wasserriß im Wutschental oberhalb der alten Kupferhütte, wo es aus einer 3—4 m mächtigen grauen Breccie besteht. Nicht selten findet man es auch auf alten Halden zusammen mit dem Mutterflöz entstammenden Gesteinsbruchstücken.

[1]) Diese Breccie ist daher eine jüngere Bildung als das Zechsteinkonglomerat. Bei der oft unsicheren Orientierung solcher stratigraphisch über dem Niveau des Kupferschiefers liegenden Konglomerate ist eine stratigraphische Bezeichnung für dieselben nicht leicht zu geben.

Sehr deutlich zeigt sich auf dem Roten Berge die Abhängigkeit des Materials des Zechsteinkonglomerats von den Gesteinen des Untergrundes und die Abhängigkeit seiner Verbreitung von der Gestaltung desselben. Während es in der Regel nur eine geringe Mächtigkeit besitzt, erreicht es zuweilen an Stellen, wo anscheinend vor seiner Bildung Vertiefungen waren, nach Spengler[1]) 25 Fuß, nach Zimmermann[2]) bis 10 m Mächtigkeit.

Bei Saalfeld sollen darin auch *Productus Cancrini* und *Rhynchonella Geinitziana* aufgefunden worden sein[3]).

Zwischen Könitz und Bucha fehlt es unter dem Mutterflöz. Sein Auftreten ist dann erst wieder bei Pössneck beobachtet worden, wo es in der Nähe des alten Felsenkellers aus einem etwa $^1/_2$ m mächtigen konglomeratischen Sandstein mit eckigen Schiefer- und Grauwackenbruchstücken bestand[4]).

Verfolgt man die Zechsteinformation am südlichen Harzrande von Osten nach Westen, so beobachtet man, daß zunächst zwischen Sangerhausen und Breitungen, ebenso wie am Südrande des Kyffhäusers, das Zechsteinkonglomerat fehlt; als Unterlage des Kupferschiefers tritt hier ausschließlich Grauliegendes auf. Erst von Breitungen an stellt sich das Zechsteinkonglomerat ein und läßt sich von da, abgesehen von einer Unterbrechung bei Bad Lauterberg, am ganzen Rande des Südharzes bis in die Gegend von Seesen verfolgen.

Der erste gute Aufschluß ist ein Steinbruch an dem von Breitungen nach Uftrungen führenden Wege. Die dort kaum geröteten festen Grauwacken und phyllitischen Schiefer, der Stufe der Wieder Schiefer angehörend, sind an dieser Stelle unter dem Zechsteinkonglomerat bis $^1/_2$ m tief zersetzt, mürbe und braun

[1]) Spengler, Beschreibung der Gebirgslagerstätten und Bergbau-Verhältnisse der Gegend von Kamsdorf in Thüringen. 1868. Manuskriptensammlung des Kgl. Oberbergamts zu Halle a. S.

[2]) E. Zimmermann, Geologie von S.-Meiningen, 1903, S. 396.

[3]) Erl. zu Bl. Saalfeld, Berlin 1888, S. 30—31.

[4]) Zerrenner, Über die in der Umgegend von Pössneck auftretenden Gebirgsarten und die Verbreitung der die Zechsteinformation paläontologisch charakterisierenden Petrefakten. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1851, S. 303—314.
E. Zimmermann, Geologie von S.-Meiningen, 1903, S. 393.

gefärbt. Darüber liegt ein 20—25 cm mächtiger Sandstein mit konglomeratischen Lagen, und dann folgt mulmiger Kupferschiefer.

In dem Gebiet zwischen Rottleberode und Ilfeld sind gute Aufschlüsse des Zechsteinkonglomerats nicht allzu häufig. Aber man kann doch immerhin feststellen, daß es überall vorhanden ist, und daß seine Beschaffenheit von Ort zu Ort wechselt. Bald ist es ein gelber feinkörniger Sandstein mit nur vereinzelten Geröllen, bald ein mehr grandiges Konglomerat oder eine Breccie mit vereinzelten Lagen feinkörnigen gelblichen Sandsteins. Seine Gerölle sind stets klein, und seine Mächtigkeit ist überall gering, in der Regel etwa $^1/_2$ m oder höchstens $^3/_4$ m. Immer liegt es auch diskordant auf seiner Unterlage auf, mag diese nun aus paläozoischen Schiefern oder aus unterrotliegenden Sedimenten oder aus Porphyrit bestehen.

Zwischen Ellrich und Walkenried tritt als Liegendes der Zechsteinformation der das oberste Glied des dortigen Oberrotliegenden bildende »Walkenrieder Sand« auf, ein lockerer, feinkörniger, rosaroter Sandstein mit prachtvoller Diagonalschichtung. Zwischen Ellrich und Walkenried wird er in einer Anzahl von Sandgruben gewonnen, in denen häufig die Auflagerung des Zechsteinkonglomerats gut aufgeschlossen ist. Wie man auch gegenüber der Klosterruine Walkenried am Ufer der Wieda beobachtet, wo das Zechsteinkonglomerat 0,70—0,90 m mächtig ansteht, überlagert es den Walkenrieder Sand ungleichförmig und erfüllt zuweilen flache rinnenartige Vertiefungen. Es ist teils konglomeratisch, teils eine Breccie und enthält dünne Einschaltungen gelben feinkörnigen Sandsteins.

In der Umgebung von Bad Sachsa ist es überall als grobe Breccie ausgebildet, da hier altes Ufergebiet vorliegt.

Nach längerer Unterbrechung auf Blatt Lauterberg, wo der Untere Zechstein in der Riffacies entwickelt ist, erscheint es wieder auf Blatt Osterode als grobes Konglomerat mit Geröllen von Kieselschiefer, Tonschiefer, Grauwacke, Quarz, Kalk, Quarzit usw., also von Gesteinen, die in nächster Nähe anstehen. Stellenweise treten die Gerölle zurück, und der Kalkgehalt steigert sich so, daß reine, blaue, splittrige Kalke mit vereinzelten Geröllen an seine

Stelle treten. Es kann aber auch zuweilen fehlen, so daß dann unmittelbar der Kupferschiefer transgrediert[1]).

Bei Gittelde überlagert das Zechsteinkonglomerat diskordant Culmgrauwacken. In dem Einschnitt der Seesener Bahn besteht es aus einem 0,40—0,50 m mächtigen, grandigen Konglomerat aus Gesteinen des Untergrundes.

In der Umgebung von Seesen, wo dem Oberrotliegenden zugerechnete Konglomerate meist die Unterlage der Zechsteinformation bilden, habe ich, da die Aufschlüsse z. Z. sehr ungünstig sind, nirgends anstehendes Zechsteinkonglomerat beobachtet. Nach Kaiser und Siegert[2]) besteht es aus einem etwa 1 m mächtigen Konglomerat von eckigen Grauwacken, Kieselschiefern und Milchquarzen, die durch ein stark kalkhaltiges, toniges Bindemittel verkittet sind.

Während das Zechsteinkonglomerat im Riechelsdorfer Gebiet, wie bereits Moesta nachgewiesen hat, fehlt[3]), tritt es an anderen Stellen in Hessen verschiedentlich wieder auf. So ist es aus der Umgebung von Allendorf a. W. bekannt, wo es als konglomeratischer Sandstein Unebenheiten seiner aus paläozoischen Schiefern bestehenden Unterlage ausgleicht, zuweilen aber auch fehlt[4]). In ganz ähnlicher Weise, wie bei Allendorf auftretendes altes Gebirge das Liegende der Zechsteinformation bildet, tritt Schiefergebirge nochmals bei Niederellenbach a. d. Fulda unter dem Zechstein auf[5]). In der Umrahmung dieser Grauwackeninsel inmitten der Bildungen des Zechsteins und der Trias ist z. Z. das Zechsteinkonglomerat bei Oberellenbach am linken Gehänge des Osterbaches durch einen Versuchsstollen auf Kupferschiefer gut aufgeschlossen. Es ist ein etwa $1^1/_4$ m mächtiges, braun verwitterndes, grobes

[1]) Erl. zu Bl. Osterode, Berlin 1907, S. 19.

[2]) E. Kaiser und L. Siegert, Beiträge zur Stratigraphie des Perms und zur Tektonik am westlichen Harzrande. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1905, S. 353—369. — Erl. zu Bl. Seesen, Berlin 1907, S. 23.

[3]) F. Moesta, Über die geologische Untersuchung der Provinz Hessen. Sitzungsber. d. Gesellsch. zur Beförd. d. ges. Naturwiss. zu Marburg, 1872, S. 4—24d. — Erl. zu Bl. Sontra, Berlin 1876, S. 7.

[4]) Erl. zu Bl. Allendorf, Berlin 1876, S. 16—17.

[5]) Erl. zu Bl. Altmorschen, Berlin 1891, S. 6—7.

Konglomerat, das in einer sandigen Grundmasse bis faust-, selten kopfgroße Geschiebe von Grauwacke vom Typus der in der Umgebung anstehenden, sowie eines blauen, dichten, teilweise spätigen Kalkes enthält. In diesen kantengerundeten Kalkgeröllen beobachtete ich Crinoidenstielglieder und Korallendurchschnitte, wonach dieses anstehend nicht bekannte Gestein vermutlich devonischen Alters ist. Die Häufigkeit dieser Kalkgeschiebe spricht dafür, daß der Kalkstein nicht weit von dieser Stelle unter jüngeren Ablagerungen verborgen ansteht.

In der Gegend von Fulda ist das Zechsteinkonglomerat neuerdings in verschiedenen Tiefbohrungen aufgefunden worden, so bei Hattenhausen südlich von Fulda als $^3/_4$ m mächtige Breccie, und in der Nachbarschaft des Spessarts bei Orb[1]).

Das Gebiet des Spessarts und der Wetterau ist das südlichste bekannte Vorkommen des Zechsteinkonglomerats. Nach Bücking und von Reinach[2]) tritt es dort als Liegendes des Kupferlettens auf, der dem Kupferschiefer anderer Gegenden entspricht.

Im nordwestlichen Deutschland ist das Zechsteinkonglomerat ebenfalls von verschiedenen Punkten bekannt; so namentlich in der Umgegend von Osnabrück. Während nun am Piesberg das Zechsteinkonglomerat zu fehlen scheint oder kaum angedeutet ist[3]), besteht es am Hüggel nach Haack[4]) aus einem mürben, braunen Konglomerat mit bis walnußgroßen Milchquarz- und Kieselschiefergeröllen, das unter Tage fest und dunkel gefärbt ist und ein kalkiges Bindemittel besitzt. Seine Mächtigkeit beträgt gewöhnlich nur 10 cm, wird aber gelegentlich auch größer.

An der Ibbenbürener Bergplatte tritt nach Heine[5]) als un-

[1]) A. Bücking, Über einige merkwürdige Vorkommen von Zechstein und Muschelkalk in der Rhön. Festschr. A. v. Könen, 1907, 1—18.

[2]) Ders., Der nordwestliche Spessart. Abh. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin 1892, S. 133—137. — Erl. zu Bl. Hüttengesäß, Berlin 1899, S. 9—10.

[3]) E. Haarmann, Die geologischen Verhältnisse des Piesberg-Sattels bei Osnabrück. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1909, XXX, 1. Teil, 1. Heft, S. 11.

[4]) W. Haack, Der Teutoburger Wald südlich von Osnabrück. Das. f. 1908, 1. Teil, Heft 3, S. 465—466.

[5]) Heine, Geognostische Untersuchungen der Umgegend von Ibbenbüren. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1861, S. 149—242.

terste Schicht der Zechsteinformation im Westen und Nordwesten (bei Uffeln, Steinbeck und Bockraden) eine bis 2 Fuß mächtige kalkfreie Breccie aus Sand- und Quarzgeschieben auf, die jedenfalls dem Zechsteinkonglomerat entspricht. Dagegen fehlt es im Süden und Südosten der Bergplatte, da dort nach den Beobachtungen von Hörnecke[1]) der Kupferschiefer im Bereich der Zechen Friedrich Wilhelm, Perm und Hektor diskordant hellgrau gefärbte Schichten des Obercarbons überlagert.

Ähnliche Verhältnisse zeigen die zur Aufschließung des im Norden des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens gelegenen Produktiven Carbons unternommenen Tiefbohrungen und Schachtanlagen[2]). Auch hier fehlt stellenweise das Zechsteinkonglomerat, so daß der Kupferschiefer diskordant das Obercarbon überlagert, während es dagegen an anderen Punkten nachgewiesen wurde.

Das Zechsteinkonglomerat besteht somit immer aus klastischen Gesteinen von geringer Mächtigkeit, aus Breccien, Konglomeraten oder konglomeratischen Sandsteinen, deren Gerölle durch ein kalkiges Bindemittel verkittet werden. Die stets der nächsten Umgebung entstammenden Gerölle sind nie stark abgerollt, am meisten noch in den Gebieten, wo lockere Sedimente des Oberrotliegenden aufgearbeitet wurden; sie sind eckig dagegen in ufernahen Gebieten, in denen das Zechsteinkonglomerat stets zu groben Breccien wird.

---

[1]) F. Hörnecke, Die Lagerungsverhältnisse des Carbons und Zechsteins an der Ibbenbürener Bergplatte. Inaug.-Diss. Gießen. Halle a.S. 1901, S. 7, 13—14, 26—30.

[2]) Man vergleiche hierzu:

G. Müller, Über Dyas und Trias an der holländischen Grenze. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1902. Prot. S. 110—111.

A. Middelschulte, Über die Deckgebirgsschichten des Ruhrkohlenbeckens und deren Wasserführung. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1902, S. 320—345.

G. Müller, Über die neueren Aufschlüsse im westlichen Gebiete des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens. Verh. d. Nat. Ver. f. Rheinland u. Westfalen, 1904, S. 200—211.

Ders., Das Ergebnis einiger Tiefbohrungen im Becken von Münster. Zeitschrift f. prakt. Geol. 1904, S. 7—9.

P. Krusch, Beitrag zur Geologie des Beckens von Münster, mit besonderer Berücksichtigung der Tiefbohraufschlüsse nördlich der Lippe im Fürstlich Salm-Salmschen Regalgebiet. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1909, S. 264—272.

Der Kalkgehalt und die örtlich auftretenden marinen Versteinerungen beweisen, daß das Zechsteinkonglomerat ein marines Sediment ist; es ist das Basalkonglomerat des das rotliegende Festland überflutenden Zechsteinmeeres. Dabei wurde lockerer Untergrund aufgearbeitet, dessen Schutt durch die Brandungswoge mehr oder weniger stark abgerollt wurde. Die hie und da auftretende Diagonalschichtung läßt erkennen, daß das Meerwasser sich zuweilen in lebhafter Bewegung befand. Nach der scharf lokalisierten Verbreitung des Zechsteinkonglomerates muß man annehmen, daß bei der allgemeinen Senkung des oberrotliegenden Festlandes am Schluß der oberrotliegenden Zeit einzelne rinnen- oder kanalartige Vertiefungen zuerst unter den Spiegel des Meeres gerieten, in die das Meerwasser hineinströmte und darin das Zechsteinkonglomerat absetzte.

Unter dem Einfluß der von Ramsay und v. Richthofen begründeten Anschauungen über die Abrasionswirkung des Meeres ist mehrfach die Abrasion durch die Brandung des Zechsteinmeeres stark überschätzt und ihr z. T. die Abtragung der mitteldeutschen Alpen zugeschrieben worden. So wurde z. B. die im ostthüringischen Schiefergebirge auftretende Einebnungsfläche als eine durch die Abrasion des Zechsteinmeeres entstandene Abrasionsfläche bezeichnet[1]). Wenn man indessen erwägt, daß die Menge des im Zechsteinkonglomerat verarbeiteten Schuttes so überaus gering ist und ferner beobachtet, daß die Brandung nicht einmal wenige Meter hohe Klippen zerstört hat (z. B. in der Gegend von Neustadt a. O., am Bohlen u. a. O.), so drängt sich unabweislich der Schluß auf, daß die Abrasionswirkung des Zechsteinmeeres nur sehr geringfügig war. Andererseits erreichen die vorher gebildeten kontinentalen Sedimente des Obercarbons und Rotliegenden

[1]) Man vergl. F. Regel, Thüringen. I. Bd., Jena 1892, S. 231. — E. Zimmermann, Geologie von S.-Meiningen, S. 391. — Die im Frankenwald und im Thüringer Wald auftretende Einebnungsfläche besitzt, wie ich bereits bei meinen vor 2—3 Jahren erfolgten Untersuchungen erkannte, alttertiäres Alter. Dieselbe Anschauung ist von E. Philippi in einer nachgelassenen während des Druckes meiner Arbeit erschienenen Abhandlung »Über die präoligocäne Landoberfläche in Thüringen (Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1910, S. 305—404) eingehend begründet worden.

in der Regel so gewaltige Mächtigkeiten, daß man in ihnen ohne Schwierigkeit die abgetragenen Massen der carbonischen Falten erblicken muß. Aus der Art der Auflagerung der transgredierenden Ablagerungen des untersten Zechsteins geht vielmehr hervor, daß die Oberfläche des oberrotliegenden Festlandes bereits vor dem Einbruch des Zechsteinmeeres eine weite, wellige Festebene gewesen sein muß, über die stellenweise im Streichen der alten Falten noch niedrige Erhebungen emporragten, die erst von den Sedimenten des Unteren, Mittleren (wie z. B. bei Schwarzburg in dem Eisenbahneinschnitt unterhalb der Fasanerie) oder Oberen Zechsteins bedeckt wurden. Die Überflutung der rotliegenden festländischen Einebnungsfläche durch das Zechsteinmeer ist somit eine Transgression ohne Abrasion und wird daher richtiger als Ingression bezeichnet[1]).

Obwohl das Zechsteinkonglomerat vielfach gut aufgeschlossen ist, so haben sich bisher doch nur an drei eng umschriebenen Stellen marine Versteinerungen gefunden. Daraus ergibt sich, daß fossile Reste im Zechsteinkonglomerat sehr selten sind, und daß das nach Deutschland hereinströmende Zechsteinmeer zunächst nur an wenigen, jedenfalls ruhigen Stellen für die Entwicklung des Tierlebens günstige Bedingungen bot. Bemerkenswert ist, daß die wenigen eingewanderten Formen, und gerade diejenigen des offenen permischen Meeres in Rußland, meist nicht klein oder verkümmert aussehen; so erscheint *Pseudomonotis speluncaria* namentlich in Exemplaren, die derselben Form des Zechsteinkalkes an Größe mindestens gleichkommen.

Das Mutterflöz.

In dem Gebiet zwischen Königsee und Gera im östlichen Thüringen schaltet sich zwischen das Zechsteinkonglomerat und den Kupferschiefer noch eine kalkig-mergelige, zum Teil dolomitische Schicht ein, die auf dem Roten Berge bei Saalfeld von den Bergleuten Mutterflöz genannt wurde[2]).

[1]) F. v. Richthofen, Führer für Forschungsreisende. Berlin 1886, S. 618.
[2]) Spengler, a. a. O. S. 67.

Bei Gera trifft man dieses Glied in allen Aufschlüssen des Unteren Zechsteins an; es bietet hier interessante Verschiedenheiten der Facies, indem sich von Norden nach Süden gegen das alte Ufer hin eine dolomitische Ausbildung entwickelt, mit der eine Zunahme der Mächtigkeit und eine allmähliche Verkümmerung des Kupferschiefers Hand in Hand geht. Zugleich stellt sich in den dolomitischen Schichten eine individuenreiche, artenarme Fauna von Zweischalern ein[1]).

In den Aufschlüssen im Norden der Stadt Gera besteht das Mutterflöz aus einem blaugrauen, kompakten, gewöhnlich in zwei Platten abgesonderten, versteinerungsleeren Kalk, der sich allmählich aus dem Zechsteinkonglomerat durch Verschwinden der klastischen Bestandteile entwickelt und nach oben in den Kupferschiefer übergeht. Am Milbitzer Felsen ist diese Schicht 27 cm, in der Schiefergasse 28 cm, bei Tinz noch 25 cm und zwischen Roschütz und Röpsen nur 15 cm mächtig, so daß sie in östlicher Richtung auskeilt.

Anders ist die Ausbildung im Süden der Stadt. Bei Zschippern besteht das Mutterflöz aus zwei, zusammen über 1 m mächtigen Bänken, die dort in mehreren Steinbrüchen gewonnen werden.

Die untere Bank ist dolomitisch, krystallinisch-körnig, 0,65—0,67 m mächtig und enthält *Gervillia antiqua*, *Pleurophorus costatus* und *Schizodus obscurus*. Die obere, 0,50—0,55 m mächtige Kalkbank sieht frisch rauchgrau aus und wird an der Luft hellblaugrau; sie ist nicht krystallinisch, sondern dicht und führt Stylolithen, Buntkupfer und spärliche Pflanzenreste. In den unmittelbar bei Zschippern gelegenen Brüchen folgt zwischen der oberen Bank und der zahlreiche *Productus horridus* enthaltenden untersten Bank des Zechsteinkalkes (Produktusbank) der 10—11 cm mächtige Kupferschiefer, der aber in der Richtung auf Collis

[1]) R. Eisel, Zur Umgebung von Gera. Über dasige Dolomite als Äquivalente des Kupferschiefers. a. a. O. S. 345—350.

K. Th. Liebe nahm für die dolomitische Zweischalerfacies Entstehung an der Küste, für die mergelig-kalkige Brachiopodenfacies Entstehung in tieferer See an. (Erl. zu Bl. Gera, II. Aufl. Berlin 1897, S. 36.)

und Pforten auskeilt, so daß bei Pforten diese drei Bänke zu einer einheitlichen, untrennbaren, dolomitisch ausgebildeten Schichtengruppe verschmelzen, deren untere Lagen in dem ausgezeichneten Aufschluß der Ronneburger Bahn bei Pforten und an dem nach der Pfortener Brauerei führenden Fußwege besonders reich an *Gervillia antiqua*, *Pleurophorus costatus* und *Schizodus obscurus* sind, wogegen in den oberen Lagen durch herausgewitterte Steinkerne von *Productus horridus* entstandene Hohlräume andeuten, daß hier eine Vertretung der Produktusbank vorliegt.

Zwischen Gera und Pössneck ist das Mutterflöz nur von einer einzigen Stelle bei Pössneck bekannt, wo es nach Zerrenner und Zimmermann[1]) als eine einige Zentimeter mächtige Kalksteinbank zwischen Zechsteinkonglomerat und Kupferschiefer auftritt.

Sehr gut entwickelt zeigt es sich dann nach kurzer Unterbrechung wieder auf dem Roten Berge[2]) zwischen Könitz und dem Mühltal bei Obernitz, wogegen es am Bohlen und bei Saalfeld fehlt. Oberhalb Könitz lagert es in einem kleinen Steinbruch gegenüber der nach Bucha führenden Straße 0,45—0,50 m mächtig diskordant auf steilgestellten Schiefern des Culms. Wie auch auf Tafel IV zum Ausdruck kommt, fehlt das Zechsteinkonglomerat; das Mutterflöz enthält an der Basis nur ganz vereinzelte Gerölle.

Im Felde der der Gewerkschaft Lützow gehörigen Schwerspatgrube in dem kleinen von Bucha herabkommenden Tälchen beobachtete ich in einer alten, noch mit Schlägel und Eisen ausgehauenen Strecke das allmähliche Auskeilen des Mutterflözes und des Kupferschiefers.

[1]) Zerrenner, a. a. O. S. 307.
E. Zimmermann, Geologie von S.-Meiningen, 1903, S. 393.

[2]) Spengler, a. a. O. S. 67.
R. Richter an Herrn Beyrich, Briefl. Mitt. Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1856, S. 20.
Ders., Aus dem thüringischen Zechstein. Das. 1867, S. 216—236.
Ders., Das thüringische Schiefergebirge. Das. 1869, S. 419 und namentlich Tabelle S. 426—429.
F. Beyschlag, Die Erzlagerstätten der Umgebung von Kamsdorf in Thüringen. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1888, S. 329—377.
Erl. zu Bl. Saalfeld, Berlin 1888, S. 31 und 34.

Im Schacht der Eisensteingrube »Unterer Ritter« bei Großkamsdorf ist das Mutterflöz 0,75 m mächtig, und in der bereits erwähnten Schlucht am oberen Ende des Mühltals erreicht es seine größte Mächtigkeit von 1,60 m. Hier besteht es aus einem grauen mergeligen Kalkstein, der ganz allmählich durch Zunahme des Ton- und Bitumengehaltes in den Kupferschiefer übergeht und häufig *Lingula Credneri* enthält.

Auf einer Halde an dem vom Roten Berge nach Fischersdorf führenden Fahrwege gelang es mir, in gelblichbraunen Kalken des Mutterflözes folgende Versteinerungen aufzufinden:

Productus horridus Sow. mit zum Teil gut erhaltenen langen Stacheln.
Lingula Credneri Gein.
Pseudomonotis speluncaria v. Schloth.
Bakewellia antiqua Münst.
cf. *Phyllopora* sp.

Alle Formen sind klein; *Phyllopora* kommt nur in kleinen Stückchen vor.

Richter gibt außerdem aus dem Mutterflöz an:

Fenestella Geinitzi Owb.
Strophalosia lamellosa Gein.
» *Morrisiana* Sow.
Pseudomonotis pinnaeformis Gein.
Aucella Hausmanni Goldf.
Pleurophorus costatus Brown.
Schizodus Schlotheimi Gein.
Dentalium Speyeri Gein.
Turbo helicinus v. Schloth.
Nautilus Freieslebeni Gein.
Cythere Richteriana Jones.
» *tyronica* Jones.
» *nuciformis* Jones.

Doch erscheint es mir von allen diesen Formen, mit Ausnahme von *Pleurophorus costatus*, zweifelhaft, ob sie tatsächlich dem Mutterflöz entstammen. Bei der bekannten Zersplitterung der

Richter'schen Sammlung dürfte es leider unmöglich sein, die Richtigkeit dieser Angaben noch nachzuprüfen.

Das westlichste Vorkommen des Mutterflözes in Thüringen liegt in der Umgebung von Königsee[1]). In dem bereits auf S. 25 beschriebenen Aufschlusse zwischen Lichte und Unterschöblingen tritt es 15 cm und 23 cm mächtig als blaugraue bituminöse Kalkbank über dem Weißliegenden auf. Über dem dort aufgeschlossenen Flözberge verschwächt es sich bis auf 3 cm. Ein weiteres Vorkommen erwähnt Loretz von Garsitz. Versteinerungen sind hier nicht beobachtet worden.

Bei Seesen am westlichen Harzrande treten zwischen Zechsteinkonglomerat und Kupferschiefer 0,40—1,00 m mächtig dichte blaue, oben plattige bituminöse Kalke auf[2]), die, obwohl in ihnen keine Versteinerungen beobachtet worden sind, doch nach Lagerung und Gesteinsbeschaffenheit durchaus dem Mutterflöz entsprechen.

Neuerdings ist auch am Hüggel das Vorkommen des Mutterflözes mit ähnlichen Versteinerungen wie bei Gera und Saalfeld nachgewiesen worden[3]). Durch Zurücktreten der Gerölle entwickelt sich hier wie in Thüringen aus dem Zechsteinkonglomerat ein 0,25—0,40 m mächtiger plattiger graubrauner oder dunkler bituminöser Kalk mit

Bakewellia ceratophaga v. Schloth.
Schizodus cf. *truncatus* King.
» sp.
Pleurophorus costatus Brown.

Ähnliche dunkle bituminöse Kalke von geringer Mächtigkeit treten nach Heine[4]) auch an der Ibbenbürener Bergplatte auf wo das Zechsteinkonglomerat vorhanden ist.

[1]) H. Loretz, Der Zechstein in der Gegend von Blankenburg und Königsee am Thüringer Walde. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1889, S. 221—245.
Erl. zu Bl. Königsee, Berlin 1892, S. 25—26.
[2]) E. Kaiser und L. Siegert, a. a. O. S. 356—357.
[3]) W. Haack, a. a. O. S. 465—466.
[4]) Heine, a. a. O. S. 169.

Die Verbreitung der mit Sicherheit bisher bekannten Arten des Mutterflözes ergibt sich aus folgender Übersicht.

	Gera	Roter Berg	Hüggel
Phyllopora sp.		+	
Lingula Credneri		+	
Productus horridus . . .		+	
Pseudomonotis speluncaria .		+	
Bakewellia antiqua . . .	+	+	
» *ceratophaga* . .			+
Schizodus obscurus . . .	+		
» cf. *truncatus* . .			+
» sp.			+
Pleurophorus costatus . .	+	+	+

Fünf dieser Formen finden sich bereits im Zechsteinkonglomerat, nämlich

Lingula Credneri
Pseudomonotis speluncaria
Bakewellia antiqua
» *ceratophaga*
Pleurophorus costatus.

Bemerkenswert ist das Vorkommen des *Productus horridus*, der hier zum ersten male im deutschen Zechstein auftritt. Auch die übrigen Arten kommen alle im Zechsteinkalk vor.

Häufig sind von diesen wenigen Formen nur *Bakewellia antiqua*, *Pleurophorus costatus* und *Schizodus obscurus*.

Das Mutterflöz enthält daher zwar eine zum Teil individuenreiche, aber doch artenarme, dürftige Fauna, aus der die Formen des offenen Meeres aus dem Zechsteinkonglomerat verschwunden sind. Anscheinend liegt in dieser kleinen Fauna ein Relikt der Fauna des Zechsteinkonglomerats vor, deren aussterbende Formen durch solche, die an die sich ändernden Verhältnisse besser angepaßt waren, ersetzt wurden *(Productus horridus)*.

Das Mutterflöz ist petrographisch wie faunistisch eine Übergangsbildung vom Zechsteinkonglomerat zum Kupferschiefer. Der

nach dem Hangenden überall steigende Bitumengehalt bereitet auf die allmählich eintretende Versumpfung des deutsch-englischen Zechsteinbeckens vor, die zur Vernichtung der kaum erst eingewanderten Fauna, von der nur die genügsame *Lingula Credneri* weiter üppig gedieh, führte und während der Entstehung des Kupferschiefers ihren Höhepunkt erreichte.

Lebenslauf.

Am 20. August 1885 wurde ich, Franz Meinecke, evangelischen Bekenntnisses, als Sohn des Oberpostschaffners Wilhelm Meinecke und seiner Ehefrau Sophie geb. Matthias, beide anhaltischer Staatsangehörigkeit, in Eisenach, Großh. Sachsen-Weimar-Eisenach, geboren. Die erste Schulbildung erhielt ich auf der städtischen Bürgerschule in Eisenach; dann besuchte ich 9 Jahre das Großh. Realgymnasium meiner Vaterstadt, das ich Ostern 1904 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Meiner schon auf der Schule hervorgetretenen Neigung folgend, studierte ich Naturwissenschaften, besonders Geologie und Geographie, und zwar 4 Semester in Jena, 1 Semester in Freiburg i. Br., seitdem an der Universität Halle, wo ich seit W.-S. 1906 Assistent am Geologischen und Mineralogischen Institut bin.

Meine Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten

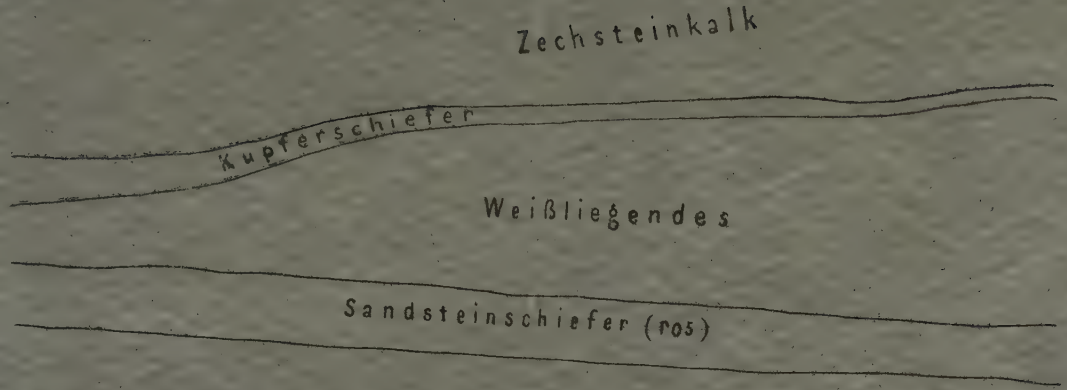
in Jena: Gräf, Gutzmer, Häckel, Knorr, Linck, Vongerichten, J. Walther, K. Walther, Winkelmann, Wolff, Ziegler;

in Freiburg: Deninger, Osann, Steinmann, Weismann, Wilckens;

in Halle: Ebbinghaus, Fries, Klebs, Lüdecke, Mez, Philippson, Volhard, J. Walther, Wiese.

Ihnen allen sei herzlichst gedankt.

Das Rigorosum bestand ich am 10. Januar 1910.


Zechsteinkalk
Kupferschiefer
Weißliegendes
Sandsteinschiefer (ros)

Zechstein (Kalk)

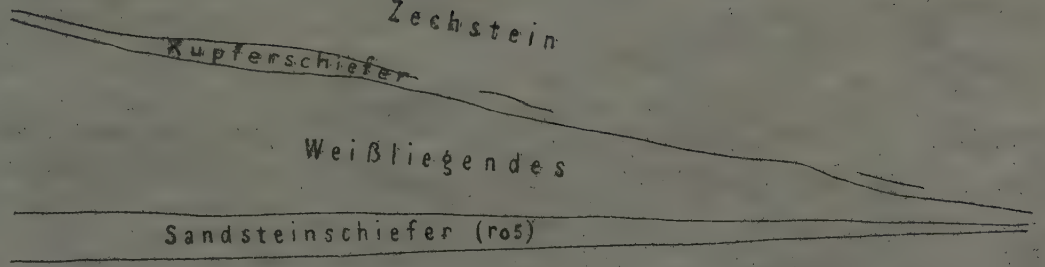
Rotliegendes

Weißliegendes

Sandsteinschiefer (Tos)

Flözberg im Einschnitt der Berlin-Kasseler Bahn oberhalb Ahlsdorf.

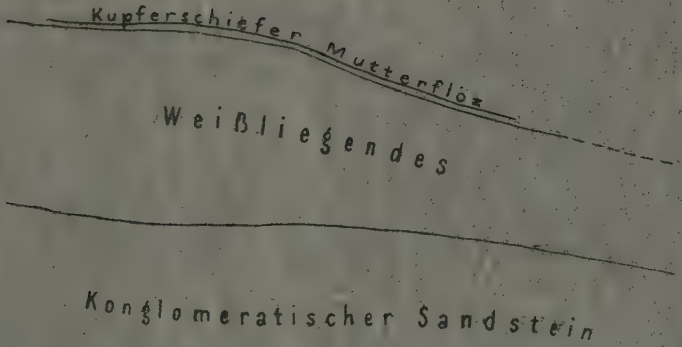
Text Seite 23.


Zechstein
Kupferschiefer
Weißliegendes
Sandsteinschiefer (ro5)

Zeitachse
Wiederholungen
Sandsteinschichter (Tos)

Flözberg im Einschnitt der Berlin-Kasseler Bahn oberhalb Ahlsdorf.

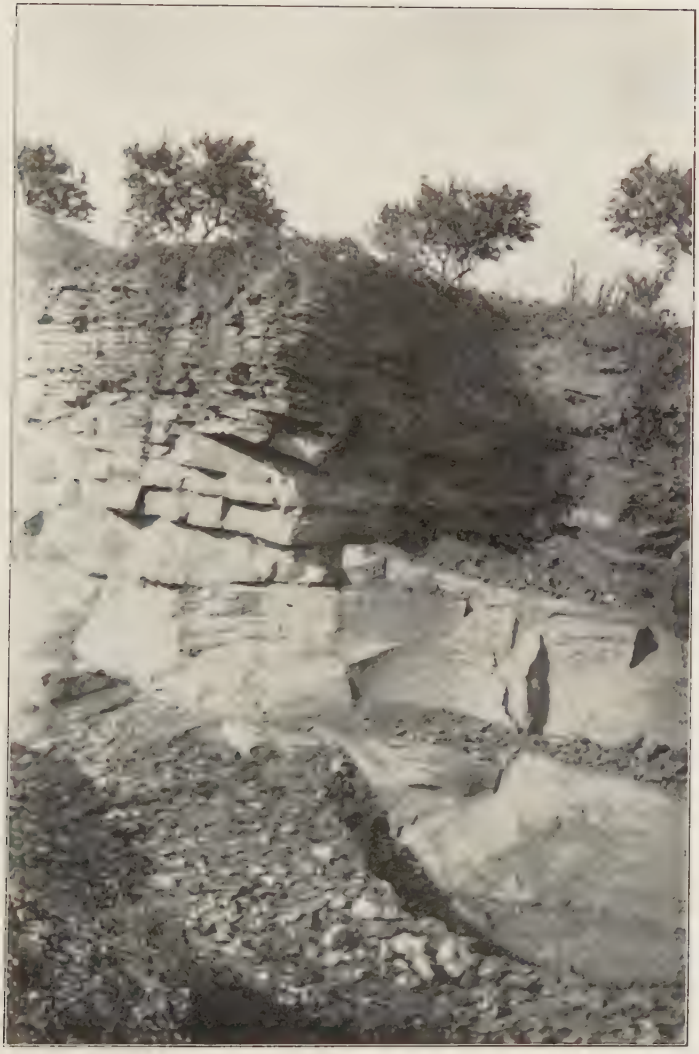
[illegible] 23.


Kupferschiefer Mutterflöz
Weißliegendes
Konglomeratischer Sandstein

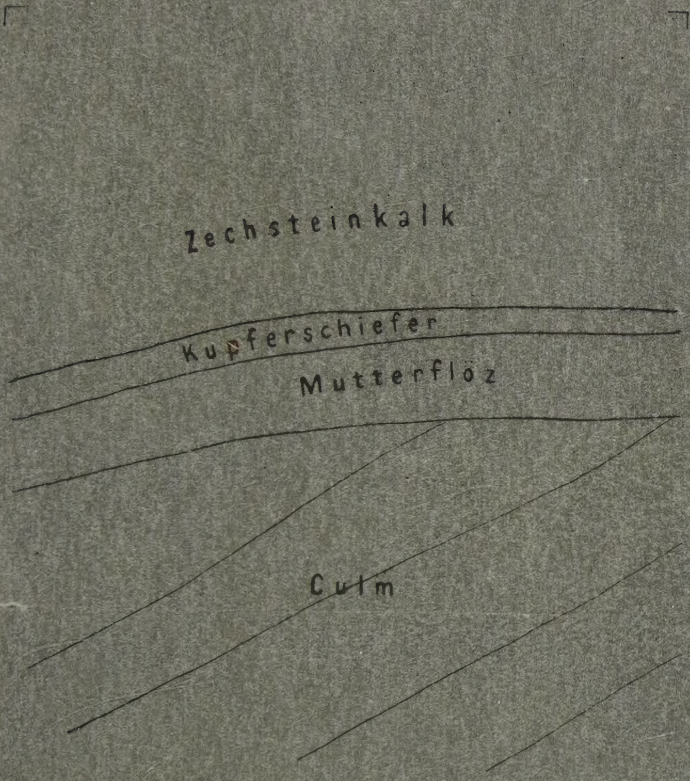
Kupferschiefer Mutterflöz

Weißliegendes

Konglomeratischer Sandstein



Weißliegendes mit Diagonalschichtung, einen Flözberg bildend Steinbruch zwischen Lichte und Unterschoblingen bei Konigsee in Thüringen. Text Seite 25.


Zechsteinkalk
Kupferschiefer
Mutterflöz
Culm

Tschsteinkalk

Kupferschiefer

Mutterflöz

Culm

Diskordante Auflagerung des Mutterflözes und Kupferschiefers auf steilgestellten Schichten des Culms bei Könitz.

Text Seite 43.